

UNIVERSIDAD METROPOLITANA DEL ECUADOR



FACULTAD DE SALUD Y CULTURA FÍSICA

CARRERA ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

SEDE GUAYAQUIL

TEMA:

**GUÍA DE ENTRENAMIENTO PARA ADULTOS DE 50 A 60 AÑOS CON DIABETES
MELLITUS TIPO 2 QUE ENTRENAN EN UN GIMNASIO DEL CANTÓN DAULE.**

AUTORA:

MARÍA FERNANDA OROZCO ESPINOZA

TUTOR:

LCDA. GYNA MICHELLE GALARZA SÁNCHEZ MSC.

GUAYAQUIL – 2025

CERTIFICADO DEL TUTOR

Lcda. Gyna Michelle Galarza Sánchez MSc.

En calidad de TUTOR del Trabajo de Titulación

DECLARO

Haber dirigido el trabajo de titulación, en la modalidad: Tesis, titulado: **“Guía de entrenamiento para adultos de 50 a 60 años con diabetes mellitus tipo 2 que entrenan en un gimnasio del cantón Daule”** a través de consultas y reuniones periódicas con la estudiante María Fernanda Orozco Espinoza, orientando sus conocimientos y habilidades lográndose los objetivos propuestos en el proyecto y en cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación en la Universidad Metropolitana.

He revisado el documento del trabajo de titulación y certifico que cumple con todos los requisitos de calidad para ser sustentado en cuanto a su estructura, contenidos, formatos; así como el uso correcto de las normas de redacción, citas y referencias bibliográficas, similitudes, coincidencias y uso ético de herramientas de IA, comprobado mediante las herramientas informáticas proporcionadas por el CRAI y la revisión de rigor realizada por este centro.

Atentamente,

Lcda. Gyna Michelle Galarza Sánchez MSc.

TUTORA

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **MARÍA FERNANDA OROZCO ESPINOZA**, estudiante de la Universidad Metropolitana del Ecuador “UMET”, **Entrenamiento Deportivo**, declaro en forma libre y voluntaria que el presente **Trabajo de Investigación** que versa sobre: **Guía de entrenamiento para adultos de 50 a 60 años con diabetes mellitus tipo 2 que entrenan en un gimnasio del cantón Daule** y las expresiones vertidas en la misma, son autoría **de la** compareciente, las cuales se han realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al referirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,

MARÍA FERNANDA OROZCO ESPINOZA

C.I. 0923218960

AUTOR

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, **MARÍA FERNANDA OROZCO ESPINOZA**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del **Trabajo de Investigación, Guía de entrenamiento para adultos de 50 a 60 años con diabetes mellitus tipo 2 que entrenan en un gimnasio del cantón Daule**, modalidad **trabajo de titulación**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, cedo a favor de la Universidad Metropolitana del Ecuador una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Metropolitana del Ecuador para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

MARÍA FERNANDA OROZCO ESPINOZA

C.I. 0923218960

DEDICATORIA

Para mi yo del pasado, que temía lo desconocido y no imaginaba que esos caminos inciertos se convertirían en mi sendero iluminado.

Para mi Mamita Tere y mi Tía Lila, que me enseñaron el verdadero significado del amor.

Para mis padres, porque sin ustedes nada de esto sería posible; gracias por confiar siempre en la persona que soy en este mundo.

Para mi hermano y para Appa, mi sostén económico y emocional.

Para Iván y Lenin, quienes compartieron conmigo su sabiduría.

Para Sammy, que estuvo a mi lado en momentos de incertidumbre.

Y para todos aquellos que confían en mí y me permiten guiarlos.

AGRADECIMIENTOS

Antes de dar inicio con este proyecto de investigación, debo agradecer a todas las personas que estuvieron estos años que pertencí a la Universidad Metropolitana, brindando su apoyo y conocimiento. Gracias a todos los profesores que dedicaron su ayuda desde nivelación hasta mi último semestre. Un especial nombramiento a la Dra. Mireya Pérez, Ing. Luz Contreras, Lic. Ana Hilda y a los tutores que tuve durante el proceso de titulación, que estuvieron presente para ayudarme a culminar mi carrera.

Agradecer a las personas más cruciales en mi vida, cuyos valores y principios han sido parte de mi formación como persona. Mis amados padres y hermano, que han estado en cada cambio y crecimiento de mi vida. Que me han apoyado todo el tiempo en la carrera, y han confiado en este gran proyecto llamado vida.

Una mención de agradecimiento a Iván Barreto que me ha brindado una gran ayuda para la realización de la tesis. Y gracias a las personas que me ayudaron durante las pasantías, y todas esas personas especiales que conocí y formaron parte del aprendizaje.

ÍNDICE

CERTIFICADO DEL TUTOR.....	II
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN.....	III
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTOS.....	VI
ÍNDICE	VII
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	3
1.1. DIABETES MELLITUS	3
1.1.1. Prediabetes	3
1.1.2. Diabetes Mellitus Tipo 1.....	4
1.1.3. Diabetes Mellitus Tipo 2.....	5
1.1.4. Tipos de Intervenciones para la DM2.....	9
1.2. DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN ADULTOS MAYORES.....	12
1.2.1. Función Neurocognitiva.....	13
1.2.2. Hipoglucemia.....	14
1.2.3. Fragilidad y movilidad reducida	17
1.2.4. Multimorbilidad	18
1.3. ACTIVIDAD FÍSICA.....	19
1.3.1. Ejercicio	21
1.4. ACTIVIDAD FÍSICA Y DIABETES MELLITUS TIPO 2.....	24
1.4.1. Actividades no Estructuradas.....	25
1.4.2. Actividades Estructuradas.....	26
1.5. RIESGOS Y RECOMENDACIONES DEL EJERCICIO EN PERSONAS CON DM2	30
1.5.1. Rutinas de ejercicios en Adultos Mayores con DM2.....	36
CAPÍTULO II.....	39

2.	MARCO METODOLÓGICO.....	39
2.1.	SELECCIÓN DE CASO.....	39
2.1.1.	Tipo de estudio y diseño	39
2.1.2.	Problema	39
2.1.3.	Participantes.....	41
2.2.	OBJETIVOS	41
2.2.1.	Objetivo General.....	41
2.2.2.	Objetivos Específicos.....	41
2.3.	FUENTES DE DATOS	42
2.3.1.	Mediciones del estado de salud.....	42
2.3.2.	Entrevistas.....	42
2.3.3.	Cuestionarios.....	43
2.4.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	43
2.5.	RESULTADOS	43
2.6.	ESTADO DE SALUD DE LOS PARTICIPANTES	44
2.6.1.	Análisis Correlacional.....	45
2.7.	ANÁLISIS DE ENTREVISTAS	45
2.7.1.	Caso 1 - Preocupación por falta de resultados.	45
2.7.2.	Caso 2 - Dificultad para mantener los niveles de glucosa y peso adecuados.....	46
2.7.3.	Caso 3 - Ejercicio insuficiente	46
2.7.4.	Caso 4 - Confusión sobre los ejercicios	47
2.7.5.	Caso 5 - Movilidad reducida debido al peso.....	47
2.7.6.	Caso 6 - Dificultad con la alimentación.....	47
2.7.7.	Caso 7 - Entrenamiento insuficiente	48
2.7.8.	Caso 8 - Edad y peso como factores limitantes.....	48
2.7.9.	Caso 9 - Pérdida de flexibilidad y movilidad.....	48
2.7.10.	Caso 10 - Preocupación respecto al peso	49
2.7.11.	Caso 11 - Preocupación con respecto a la edad	49
2.8.	ANÁLISIS DE CUESTIONARIO	50
2.8.1.	Caso 1 - Dificultad al ejercitarse.....	50
2.8.2.	Caso 2 - Dificultad para controlar sus niveles de glucosa	50
2.8.3.	Caso 3 - Desmotivación al ejercitarse.....	50
2.8.4.	Caso 4 - Desconocimiento y desmotivación al ejercitarse.....	51
2.8.5.	Caso 5 - Estancamiento al ejercitarse	51

2.8.6.	Caso 6 - Frustración con estado de salud.....	51
2.8.7.	Caso 7 - Edad y peso como factores predominantes.....	52
2.8.8.	Caso 8 - Edad como factor principal.....	52
2.8.9.	Caso 9 - Ejercicio insuficiente y peso como factor estresor	52
2.8.10.	Caso 10 - Dificultad en la adherencia al ejercicio.....	53
2.8.11.	Caso 11 - Frustración con su estado de salud y edad como factor limitante.....	53
CAPÍTULO III.....		54
3.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y PROPUESTA	54
3.1.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	54
3.2.	PRESENTACIÓN DE PROPUESTA	57
3.2.1.	Objetivos	57
3.3.	RECOMENDACIONES PREVIAS	58
3.4.	ELEMENTOS DE LA GUÍA DE ENTRENAMIENTO	59
3.4.1.	Protocolo de Ejercicios	60
3.4.2.	Bloques Aeróbicos	61
3.4.3.	Bloques Anaeróbicos	62
3.4.4.	Bloques de Equilibrio	63
3.5.	FORMA DE APLICACIÓN.....	64
CONCLUSIONES.....		68
RECOMENDACIONES.....		71
BIBLIOGRAFÍA.....		73

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con 11 adultos de 50 a 60 años con Diabetes Mellitus Tipo 2, que entrenan desde hace al menos 3 meses en un gimnasio del cantón Daule. Su objetivo es diseñar una guía de entrenamiento con un enfoque científico, para esta población específica, reconociendo sus necesidades específicas y, valiéndose de las recomendaciones de las autoridades de salud, y revisión literaria y científica, encontrar los ejercicios óptimos para estos.

Con metodología de enfoque mixto, diseño no experimental, con nivel descriptivo y de corte transversal, se aplicaron entrevistas semiestructuradas y un cuestionario adaptado de las autoridades de salud más relevantes, modificándolos a las necesidades metodológicas de este trabajo de investigación. Además, se recolectaron y analizaron datos sobre el nivel de glucosa en sangre e IMC de los participantes.

Los principales factores que afectan a esta población son un peso elevado, dificultad para el control de glucosa y dificultades relacionadas con la edad. Otros obstáculos son la escasa información acerca de las actividades estructuradas, su realización y beneficios, falta de direccionamiento al respecto, y la ausencia de alguna guía fácilmente aplicable y adaptable, así como una dificultad al registrar el progreso.

En concordancia a esta información se realizó una guía de entrenamiento modular, atendiendo a las necesidades poblacionales y a las recomendaciones de las autoridades de salud, así como otras investigaciones previas.

Palabras clave: Diabetes Tipo 2, entrenamiento físico, adultos mayores, guía de ejercicios, salud metabólica

ABSTRACT

This study was carried out on 11 adults aged 50 to 60 years old with Diabetes Mellitus Type 2, who have been training for at least 3 months at a gym in the Daule cantón. Its objective is to design a scientifically-based training guide for this specific population, recognizing their specific needs and, through the recommendations of health authorities and a literature and scientific review, identifying the most optimal exercises for them.

Using a mixed-methods approach, non-experimental design, descriptive level, and cross-sectional cut, semi-structured interviews and a questionnaire adapted from the most relevant health authorities were applied, modifying them to fit the methodological needs of this research. Additionally, data on blood glucose levels and BMI of the participants were collected and analyzed.

The main factors affecting this population include heavy weight, difficulty controlling glucose levels, and age-related difficulties. Other obstacles include limited information on structured exercises, their execution and benefits, lack of proper guidance in this area, and the absence of an easily applicable and adaptable guide, as well as difficulty tracking progress.

In line with this information, a modular training guide was developed, addressing the population's needs and following the recommendations from health authorities, as well as previous research studies.

Keywords: Type 2 Diabetes, physical training, older adults, exercise guide, metabolic health

INTRODUCCIÓN

La diabetes es una enfermedad crónica, catalogada dentro de las enfermedades no transmisibles (ENT), caracterizada por un nivel de azúcar elevado en la sangre -hiperglucemia-, generando una baja producción de insulina o resistencia a la misma. Según la Federación Internacional de Diabetes (International Diabetes Federation, 2021, pág. 2), 537 millones de personas adultas entre 20 y 79 años -alrededor del 10.5 % de la población mundial- padece de diabetes; y de este grupo, el 90 % de diabetes mellitus tipo 2 (DM2).

En el ámbito regional, Latinoamérica y el caribe tienen el crecimiento más rápido de prevalencia de DM2 en el mundo Guariguata et al., 2014, citado por (Gallardo-Rincón, y otros, 2021, pág. 2). En Centro y Sudamérica, 1 de cada 11 adultos tiene diabetes, y 121 mil niños y adolescentes viven con diabetes tipo 1 (International Diabetes Federation, 2021, pág. 90). Además, según la Organización Panamericana de la Salud (2023), en Ecuador 6305 personas murieron por complicaciones relacionadas por diabetes.

Mientras la diabetes mellitus tipo 1 (DM1) es causada por un proceso autoinmune genéticamente predispuesto e imposible de prevenir en la actualidad, DM2 usualmente se puede prevenir y controlar con cambios en el estilo de vida de personas en riesgo. Esto incluye una dieta saludable, el control del peso corporal y la actividad física regular (International Diabetes Federation, 2021).

Por su prevalencia, número de casos e incurabilidad, DM2 es actualmente un gran problema de salud pública, siendo menester su prevención y tratamiento. Además de los problemas de salud, es necesario entender que existen repercusiones económicas y sociales para las personas diabéticas. Entre las que se encuentran pérdidas económicas para el paciente y sus familiares debido al tratamiento, costos para los sistemas de salud, posible dificultad para mantener un trabajo estable, aislamiento social, estigma social, etc.

DM2 es, además, un riesgo cada vez más grande para adultos mayores, afectando la salud muscular y ósea, lo que aumenta el riesgo de caídas, el sedentarismo, limita la movilidad y empeora la calidad de vida (Gretebeck, y otros, 2019) además de encontrarse en riesgo de complicaciones crónicas (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019). También se encontró que la prevalencia de DM2 aumenta de forma más súbita entre los 45 y 54 años según Jia Shen et al., 2016, citado por (Gallardo-Rincón, y otros, 2021, pág. 4)

En la actualidad se ha aceptado un enfoque integral en el tratamiento de la diabetes, donde el estilo de vida y las redes de apoyo tienen una posición importante. Junto al tratamiento farmacológico, la actividad física y el ejercicio son tratamientos recomendados para el manejo de DM2, tanto por el MSP, (Ecuador, Ministerio de Salud Pública, 2017), como por fuentes internacionales (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019; International Diabetes Federation, 2021).

Por lo anteriormente mencionado, el presente trabajo de investigación se enfocará en determinar los beneficios de una rutina de ejercicios en adultos mayores de 50 años con diabetes mellitus tipo 2, utilizando para el efecto entrevistas y cuestionario realizadas a miembros de dicha población que entrenan en un gimnasio del cantón Daule.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Diabetes Mellitus

La diabetes mellitus -conocida coloquialmente como diabetes- es un trastorno metabólico y enfermedad crónica que ocurre cuando el páncreas no produce suficiente insulina o no puede usar la insulina que produce (Organización Mundial de la Salud, 2024). Uno de los efectos característicos de esta enfermedad es la hiperglucemia, o aumento de la glucosa en la sangre. La diabetes es incurable, pudiendo paliar sus efectos con el tratamiento adecuado, por lo cual el diagnóstico temprano y oportuno es clave para prevenir complicaciones.

La diabetes está estrechamente relacionada con complicaciones orgánicas, aumentando el riesgo de morir prematuramente, además de generar complicaciones como “el infarto de miocardio, los accidentes cerebrovasculares, la insuficiencia renal, la amputación de miembros inferiores, la pérdida de agudeza visual y la neuropatía” (Organización Mundial de la Salud, 2016, pág. 6) y siendo también un factor que aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares y tuberculosis (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019).

Dentro de los síntomas más comunes de ambos tipos de diabetes se encuentran: una sensación de sed urgente, la necesidad de orinar constantemente, pérdida de peso, sensación de cansancio y debilidad, irritabilidad, visión borrosa, aumento de infecciones, y cicatrización lenta (Mayo Clinic, 2024; Organización Mundial de la Salud, 2024). Aunque, en ciertos casos puede permanecer asintomática (International Diabetes Federation, 2021).

La diabetes es un problema de salud pública de gran magnitud, con un número creciente de casos a nivel mundial, especialmente en países de ingresos bajos y medianos, siendo doce países latinoamericanos quienes tienen una prevalencia mayor al promedio mundial (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019).

1.1.1. Prediabetes

Existe un periodo de transición entre los niveles normales de tolerancia a la glucosa y la diabetes denominado “prediabetes”, indicando un riesgo elevado de desarrollar DM2 y otros tipos de enfermedades relacionadas como infarto de miocardio y accidentes cerebrovasculares

(International Diabetes Federation, 2021). En esta etapa se presentan dos trastornos metabólicos, la intolerancia a la glucosa, y la alteración de la glucemia basal (Organización Mundial de la Salud, 2024).

Existen acciones que se pueden tomar para prevenir el desarrollo de DM2. Sin embargo, usualmente la prediabetes no presenta síntomas claros (American Diabetes Association, s.f.). Se considera que más del 30 % de adultos en EE. UU. tienen prediabetes, y el 90 % de estos no lo saben (Hayes, 2021), por lo cual se considera que de existir antecedentes familiares de diabetes y riesgos por estilo de vida se consideren ámbitos preventivos.

Si bien el proceso de envejecimiento y la predisposición genética son factores influyentes, la creciente prevalencia de prediabetes y el desarrollo de DM2 se da principalmente por factores controlables como la alimentación, la falta de ejercicio y la grasa corporal (United States, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2022); por lo cual un cambio en el estilo de vida, incluyendo ejercicio y dietas saludables, puede prevenir el desarrollo de DM2.

1.1.2. Diabetes Mellitus Tipo 1

Este tipo de diabetes es de origen autoinmune, donde se pierden células beta del páncreas, dando paso a un desorden metabólico (International Diabetes Federation, 2021) que tiene manifestaciones clínicas al perder aproximadamente 90 % de la masa pancreática y se da más frecuentemente en la niñez (Venezuela, Ministerio del Poder Popular para la Salud, 2020).

En este tipo de diabetes los síntomas se desarrollan usualmente de forma rápida y agresiva, aunque existe una forma de presentación lenta, llamada Diabetes Autoinmune Latente del Adulto (LADA) que tiende a manifestarse en la adultez temprana (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019).

Las causas de la DM1 aún son poco comprendidas, lo que complica el desarrollo de un programa de prevención. Sin embargo, se piensa que se da por una fuerte predisposición genética que, desencadenada por factores ambientales como infecciones virales, causan que el sistema inmunológico ataque a las células pancreáticas (Castro, 2022). Se ha encontrado, además, que existe hasta un 30 % de riesgo de padecer DM1 cuando ambos padres la padecen según Khardori, 2018, como se cita en (Ecuador, Ministerio de Salud Pública, 2019)

La DM1 es el tipo de diabetes menos frecuente, abarcando a alrededor de un 5 % a 10 % de la población diabética (International Diabetes Federation, 2021; Castro, 2022). Su detección se da por medio de análisis de sangre donde se buscan autoanticuerpos presentes en este tipo de diabetes (Hayes, 2021). El tratamiento típico para este tipo de diabetes es el control glucémico mediante la administración de insulina diariamente (American Diabetes Association, 2021).

Las tasas más altas de DM1 se han documentado en poblaciones escandinavas, mientras que es menos prevalente en Asia y Latinoamérica. Además, su incidencia anual ha aumentado progresivamente en países de ingresos altos (Castro, 2022). A diferencia de la DM2, no se conoce forma de prevenir o controlar la DM1 sin intervenciones farmacológicas (Organización Mundial de la Salud, 2016), lo cual presenta desafíos adicionales para los sistemas de salud.

1.1.3. Diabetes Mellitus Tipo 2

Siendo el tipo más común de diabetes, la DM2 ocurre cuando los niveles de glucosa en la sangre son demasiado elevados debido a la incapacidad del cuerpo de generar insulina o reaccionar a esta -resistencia a la insulina-, lo que impide que la glucosa llegue a las células, causando su acumulación en la sangre (Castro, 2022). Con el tiempo, esto lleva a una inadecuada producción de insulina y puede resultar en una dificultad de las células pancreáticas beta de cumplir la demanda (International Diabetes Federation, 2021).

La DM2 es causada mayoritariamente debido a estilos de vida poco saludables, incluyendo pero no limitándose a: sedentarismo, tabaquismo, obesidad, falta de sueño, estrés. dietas con alto contenido de grasas saturadas y azúcares. Además, aunque se desconoce la relación, muchos diabéticos también tienen enfermedad hepática del hígado graso no alcohólico (Hayes, 2021).

Este tipo de diabetes es más común en las personas de 35 años en adelante, de ascendencia africana, latinoamericana o asiática, y de sexo femenino (Hayes, 2021; United States, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2022). Se han sugerido componentes genéticos y familiares como predisponentes a la DM2, existiendo un incremento en el riesgo de padecerla si un padre, hermano, o familiar la padecen. Sin embargo, es complicado diferenciar si el riesgo es por comportamientos aprendidos, factores genéticos innatos, o una combinación de ambos factores (Castro, 2022).

Específicamente en Latinoamérica, el componente genético amerindio o afro aumenta el riesgo de diabetes y se asocia a expresiones clínicas particulares de la región (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019). En poblaciones del sureste asiático el IMC suele ser menor cuando se presenta la diabetes (Organización Mundial de la Salud, 2016). Además, la diabetes juvenil presenta una incidencia más alta en poblaciones originarias de Canadá, Nativos Americanos, aborígenes australianos, Navajo, y poblaciones afroamericanas (International Diabetes Federation, 2021).

El nivel socioeconómico es un indicador importante en esta enfermedad. Los procesos de urbanización han promovido un estilo de vida sedentario y con alta ingesta de calorías y azúcares, así como el decrecimiento de actividad física. Asimismo, se ha encontrado que las personas de un nivel socioeconómico bajo tienen un 77 % más de riesgo de padecer DM2 que los de nivel socioeconómico alto según Roper y otros, 2001, como se citó en (Barnard-Kelly & Chernavvsky, 2020)

Además, las personas con DM2 que viven en condiciones de pobreza tienen una mortalidad más elevada debido a su dificultad para acceder a sistemas de atención social y de salud, siendo que las personas que viven en comunidades con menores ingresos son más probables de ser hospitalizadas por diabetes o complicaciones relacionadas (Hill, y otros, 2013).

Inclusive en países con una media de ingresos altos, la mayor prevalencia de DM2 se encuentra en la población empobrecida, aunque en ciertos países con ingresos medios la tendencia se está invirtiendo, siendo las causas un acceso limitado a la insulina (Organización Mundial de la Salud, 2016).

A estos fenómenos se le suma la migración de zonas rurales a urbanas que ha sucedido a escala global, provocando el envejecimiento poblacional y la occidentalización de estilos de vida como el alto consumo de calorías y la disminución de la actividad física. Este fenómeno, sumado a los factores socioeconómicos nombrados anteriormente son indicadores sociales de riesgo de diabetes en un individuo o grupo poblacional.

Otro indicador social es el de la transitabilidad de las comunidades. En lugares donde es más factible la movilidad a pie existe una menor incidencia y prevalencia de DM2, lo que apela a un alto grado de dependencia de políticas públicas que promuevan estos espacios (Henson, y otros, 2016). Otros investigadores (Hill, y otros, 2013), han encontrado resultados similares en cuanto a

la importancia de los entornos físicos en la realización de actividad física, lo cual se asocia a un riesgo reducido de obesidad y diabetes.

En Latinoamérica y el Caribe su prevalencia se encuentra en rápido crecimiento, de forma que en 2017 34 millones de adultos vivían con diabetes y se prevé que el crecimiento de casos para 2045 será mayor en esta región que en otras áreas, y el 40 % de los pacientes con diabetes en la región no están diagnosticados (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019). Para 2021 la prevalencia regional en Sudamérica y Centroamérica fue de 9.5 % (International Diabetes Federation, 2021).

Los países con mayor prevalencia en la región son Barbados, con un 18.7 %, Bermudas con un 15.5 %, y Curazao con un 17.2 %, mientras que por volumen de adultos son México, con 15.7 millones de diabéticos y México con 14.1 millones (Gallardo-Rincón, y otros, 2021)

A pesar de estos datos, se sugiere que la prevalencia de DM2 se ajuste por edad, ya que estos países están pasando por una transición demográfica (Gallardo-Rincón, y otros, 2021). Inclusive estos datos son desalentadores, siendo que la prevalencia ajustada de 20 a 79 años en la región es de 9.2 %, la segunda del mundo, solo por detrás de Norteamérica (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019).

En el caso de Ecuador, en 2014 la DM2 fue la segunda causa de mortalidad general, la tercera en hombres y la primera causa de mortalidad femenina; siendo su prevalencia general en edades entre 10-59 años de 2.7 %, que aumenta hasta el 10.3 % hacia los 30 años (Ecuador, Ministerio de Salud Pública, 2017).

Los síntomas de la DM2 tienden a aparecer de forma mucho más gradual que en la DM1, llegando inclusive a padecerla sin presentar ningún síntoma evidente. Debido a esto, suele existir un largo periodo de prediagnóstico, donde entre el 30 % y 50 % de personas con DM2 no están diagnosticadas (International Diabetes Federation, 2021), lo que presenta serias dificultades en su tratamiento e implica peores resultados para la persona afectada.

Muchos síntomas de la DM2 pueden ser confundidos con otras enfermedades, lo que puede resultar en un diagnóstico incorrecto. Es por esto por lo que la OMS sugiere que la mejora de los métodos de diagnóstico y tratamiento “deben llevarse a cabo en el contexto de la atención integral

de las enfermedades no transmisibles (ENT) porque así se consiguen mejores resultados clínicos” (2016, pág. 7) y “deberían estar presentes en los establecimientos de atención primaria” (pág. 47).

Los expertos recomiendan hacer pruebas a todos los niños y adolescentes que se encuentren en riesgo, incluso si no presentan síntomas (Castro, 2022). Esto sugiere la implementación de un sistema de detección temprana. Sin embargo, esto implicaría el establecimiento de toda una nueva red de tamizado que puede resultar costosa para los sistemas de salud, pudiendo sus recursos ser insuficientes para este volumen de trabajo extra.

El principal tratamiento para la DM2 es farmacológico. Este se ha vuelto cada vez más sofisticado y se cuenta con un amplio rango de agentes que ayudan a disminuir el nivel de glucosa en la sangre. Sin embargo, debido a la paulatina disminución de secreción de insulina característica de este tipo de diabetes, eventualmente es necesaria la administración de insulina (International Diabetes Federation, 2021). Otros medicamentos de uso frecuente en esta enfermedad son los dispuestos para controlar el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Si bien la mayor parte del tratamiento farmacológico se puede realizar desde la atención primaria, es necesaria la derivación a especialistas que examinen si existe daño en algún sistema orgánico (Organización Mundial de la Salud, 2016). Además, las personas con DM2 deben tener un control de glucemia constante para monitorear sus niveles de azúcar en sangre.

Además de la administración de medicinas, es importante una atención integral que permita al paciente tener la mejor calidad de vida posible. Esto incluye, además del tratamiento farmacológico, plan de alimentación, educación en autocuidado, apoyo psicológico y psicosocial, y aumentar la actividad física (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019; Hayes, 2021; Organización Mundial de la Salud, 2016). Este último será revisado a profundidad más adelante.

Una de las acciones más importantes sobre el manejo de DM2 es la educación del paciente, de forma que se explique la importancia de los tratamientos tanto farmacológicos como no-farmacológicos, la utilización de aparatos de automonitoreo glucémico, programas de intervención y apoyo grupal, apoyo continuo de profesionales de salud, entre otros (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019; Ecuador, Ministerio de Salud Pública, 2017).

Independientemente de los tratamientos que se lleven a cabo, lo más importante en el manejo de la diabetes es la atención oportuna. Es necesario que cuando se diagnostique DM2, se

empiece con la atención lo más pronto posible con la finalidad de evitar o mitigar futuras complicaciones, incluyendo la aparición de otras enfermedades.

Para lograr estos objetivos de prevención e intervención, varios países tienen sistemas, políticas o estrategias para la diabetes. A pesar de esto, solo el 72 % se encuentra operativa (Organización Mundial de la Salud, 2016), proporción que disminuye en países de bajos ingresos, especialmente por su presupuesto limitado, el poco acceso a los medicamentos esenciales y su precio elevado.

Países como México, Brasil y Perú ofrecen programas específicos de atención integral a bajo costo con el uso de nuevas tecnologías (Gallardo-Rincón, y otros, 2021). En el caso de Ecuador, esta función es cumplida por el Ministerio de Salud Pública, aunque existen organizaciones no-gubernamentales que brindan atención e insumos básicos.

1.1.4. Tipos de Intervenciones para la DM2

Intervenciones Farmacológicas. Actualmente existe una amplia variedad de tratamientos farmacológicos que ayudan a las personas con DM2, especialmente en cuanto a control glucémico se trata.

El tratamiento inicial preferido para la DM2 es la monoterapia con metformina, recomendándose comenzar con dosis de 500 mg/día y aumentar progresivamente hasta una dosis máxima de entre 2000 y 2550 mg/día en controles periódicos, aunque la dosis máxima recomendada es de 1700 mg/día (Ecuador, Ministerio de Salud Pública, 2017). Este tratamiento debe asociarse con cambios en el estilo de vida, especialmente en personas con sobrepeso.

Sus beneficios son la reducción de incidencia de DM2 en personas con tolerancia a glucosa, y la ralentización de su progresión (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019). Este es el medicamento de preferencia cuando se mantiene un IMC elevado a pesar del cambio en estilo de vida.

Los principales efectos secundarios de este tipo de tratamiento son de tipo gastrointestinal, así como de deficiencia de vitamina B12, hipersensibilidad, cetoacidosis diabética, insuficiencia cardíaca, entre otros (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019; ElSayed, y otros, 2023). Además, se encuentra contraindicado en presencia de alcoholismo o insuficiencia hepática (Ecuador, Ministerio de Salud Pública, 2017).

En caso de que la monoterapia con metformina no logre sus objetivos se recomienda la terapia combinada. Todas las combinaciones con metformina se consideran efectivas, pero la metformina con inhibidores de la DPP-4 “ofrece el mejor balance riesgo-beneficio, porque no aumenta el peso y tiene poco riesgo de hipoglucemia” (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019). Otra combinación con metformina son los inhibidores SGLT-2.

Los agonistas GLP-1 e inhibidores SGLT-2 se recomiendan especialmente en pacientes con enfermedad cardiovascular aterosclerótica establecida o alto riesgo de esta, enfermedad renal establecida o insuficiencia cardiaca debido a sus beneficios cardiovasculares y renales (American Diabetes Association, 2021; Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019).

Otros medicamentos como las sulfonilureas son eficaces, pero incrementan el peso y el riesgo de hipoglucemia, por lo cual no se recomienda en adultos mayores, con alteración renal o falla hepática (Ecuador, Ministerio de Salud Pública, 2017). Las tiazolidinedionas aumentan la sensibilidad tisular y reducen la necesidad de insulina. No obstante, producen un aumento del peso, edema periférico y riesgo de fractura en mujeres (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019; Castro, 2022). No se deben emplear si hay un antecedente de falla cardíaca.

Las ventajas de la terapia combinada es el tipo de dosificación sencilla, en especial en presentaciones de una sola tableta (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019). Además, puede reducir los niveles de glucosa en sangre en 2 o más puntos porcentuales, a diferencia de los 1 a 1.5 puntos de la monoterapia (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019).

La insulino terapia se debe iniciar cuando los niveles de Hb1Ac superan el 9 %, si los objetivos con los métodos anteriores no se logran ni siquiera en su máxima dosis, o al presentarse descompensación aguda. Existen algunos métodos de administración.

La insulina basal, aplicándose insulina NPH o análogos de acción prolongada (Ecuador, Ministerio de Salud Pública, 2017; Castro, 2022). Análogos como la glargina, detemir o degludec ofrecen beneficios metabólicos equiparables a la NPH con menor riesgo de hipoglucemia severa o nocturna, el detemir en específico se asocia con menor ganancia de peso. La insulina basal se inicia una vez al día con dosis iniciales de 10 unidades diarias o 0.2 unidades/kg de peso/día (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019).

Los bolos de insulina prandial se añaden cuando existe la terapia con insulina basal pero el control metabólico no es alcanzado por elevaciones glucémicas posprandiales (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019; Castro, 2022). En estos casos debe interrumpirse la administración de sulfonilureas.

Durante la administración de insulina es crítico la automonitoreo constante de los niveles de glucosa, de forma que se evite la hipoglucemia. A su vez, el profesional de la salud debe estar en constante contacto con el paciente, de forma que se ajuste en tiempo real las dosis de acuerdo con la reacción del organismo frente a la terapia.

Intervenciones No Farmacológicas. Estas son un pilar fundamental en el tratamiento y control de la DM2, buscando mejorar la calidad de vida de los pacientes, reduciendo el riesgo de complicaciones y siendo económicamente viables por su bajo costo (Organización Mundial de la Salud, 2016).

Debido a que uno de los factores de riesgo más significativos es la obesidad y el sobrepeso, es necesario el manejo del peso corporal. El objetivo inicial para personas con obesidad es disminuir entre 5 a 7 % de su peso durante el primer año de tratamiento (Ecuador, Ministerio de Salud Pública, 2017). Incluso en casos donde no se logra este objetivo, la pérdida de peso se asocia con mejoras en el control de la glucemia.

Una de las estrategias para la disminución de peso es una dieta hipocalórica, siendo que esta debe aportar entre 800 y 1500 calorías diarias en hombres con IMC menor a 37 y mujeres con IMC menor a 43, y entre 1500 a 1800 calorías diarias para quienes tengan un IMC superior (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019).

De estas calorías, la alimentación debe distribuirse de manera que los carbohidratos representen entre el 45 al 65 % del total de calorías diarias; las proteínas pueden alcanzar hasta el 30 % de calorías diarias, siempre que no sea menor a 1g de proteína por kg de peso al día, en personas sin nefropatía (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019). Se recomienda que las grasas completen un valor cercano al 30 % del total de calorías diarias (Ecuador, Ministerio de Salud Pública, 2017).

Los edulcorantes no calóricos como la sacarina, sucralosa, stevia, entre otros, pueden consumirse sin superar la ingesta diaria aceptable (Ecuador, Ministerio de Salud Pública, 2017),

mientras que no se recomienda que la ingesta diaria de fructosa supere los 60 gramos. Los productos dietéticos no son recomendados a menos que sean en estricto reemplazo de otros alimentos.

Algunos patrones alimenticios recomendados son la dieta mediterránea, especialmente porque mejor a la presión arterial, pérdida de peso, resistencia a la insulina y marcadores de inflamación; de la misma forma, la dieta DASH, reduce el riesgo de diabetes, promueve la pérdida de peso y mejora la presión arterial (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019).

Otro factor clave para el tratamiento de la DM2 es la educación del paciente, de forma que este conozca su condición y entienda y acepte los cambios que tendrá que realizar en su vida para controlar esta enfermedad. Los programas educativos estructurados se recomiendan desde el momento del diagnóstico, siendo de alta calidad, basados en la evidencia y adaptados a tanto a las necesidades individuales como contextuales (Ecuador, Ministerio de Salud Pública, 2017).

Los programas más exitosos son grupales y de participación activa, y su contenido principal debe ser dirigido al autocuidado, la adherencia al tratamiento y los cambios de estilo de vida (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019). La educación en automonitoreo es esencial en el tratamiento, permitiendo que se evalúe su respuesta ante este y saber si se han alcanzado las metas.

Otros beneficios de la educación estructurada son el aumento de la adherencia terapéutica y el aumento de la motivación, especialmente en casos de actividades grupales y en presencia de sistemas de salud mental para diabéticos.

Además de las intervenciones no farmacológicas anteriormente mencionadas, de las más efectivas son la realización de actividad física y ejercicio, las cuales se abordarán más adelante.

1.2. Diabetes Mellitus Tipo 2 en Adultos Mayores

No solo la diabetes tiene una alta prevalencia entre los adultos mayores, sino que esta prevalencia está aumentando alrededor del mundo (Bellary, Kyrou, Brown, & Bailey, 2021; International Diabetes Federation, 2021), debido a un aumento en la esperanza de vida, así como la exposición a factores de riesgo cardiometabólicos en la población en general, lo que conlleva riesgo de DM2 en etapas posteriores de la vida.

Los adultos mayores constituyen alrededor de la mitad de todos los diagnósticos de diabetes, siendo que cerca del 50 % de estos cumplen con criterios de prediabetes (American Diabetes Association, 2021). En este grupo etario existen diferencias clínicas marcadas entre el inicio tardío y la DM2 de larga duración, identificando tres grupos principales (Bellary, Kyrou, Brown, & Bailey, 2021):

- Individuos con buena salud. Poca o ninguna discapacidad cognitiva o funcional y esperanza de vida mayor a 10 años.
- Individuos de complejidad intermedia. Existencia mayor de comorbilidades y menor esperanza de vida.
- Individuos con salud muy comprometida. Múltiples comorbilidades, deterioro cognitivo o funcional y esperanza de vida limitada.

Además, el diagnóstico de DM2 en adultos mayores tiene ciertos factores de riesgo que son específicos de este grupo etario, o que se intensifican en estas edades. Sumado a esto, la calidad de vida autopercibida en los adultos mayores es deficiente (Jiménez, Casado, Santos, Jiménez, & Hernández, 2019), y en el caso de adultos mayores con DM, es percibida como buena previo a la exacerbación de los síntomas, mientras que posteriormente esta percepción va disminuyendo en cuanto los síntomas empeoran, por el rol social que representa y la imagen corporal que se asume, así como por la dependencia de sustancias médicas.

Fisiológicamente, los efectos del envejecimiento se dan en el deterioro de la acción metabólica de la glucosa, así como el exceso de tejido adiposo, la disminución en la masa y función muscular. Todos estos son factores de riesgo en la diabetes debido a que contribuyen a la resistencia a la insulina y pueden agravarse debido a cambios comportamentales de esta edad como el sedentarismo, dietas pobres, comorbilidades y su medicación (Bellary, Kyrou, Brown, & Bailey, 2021). Estos efectos combinados generan un círculo de dependencia y fragilidad, en el que la enfermedad y los procesos naturales del envejecimiento se retroalimentan, aumentando el riesgo de caídas, discapacidad y disminución de la calidad de vida

1.2.1. Función Neurocognitiva

Los adultos mayores con DM2 tienen mayor riesgo de deterioro cognitivo, demencia y Alzheimer que otros adultos (Bellary, Kyrou, Brown, & Bailey, 2021; ElSayed, y otros, 2023). Un

control glucémico pobre y una larga duración de diabetes están asociados con el empeoramiento de la función cognitiva y el padecimiento de diabetes en la mediana edad se asocia a un aumento del 19 % en el deterioro cognitivo a lo largo de 20 años en comparación con personas que no tienen diabetes según Rawlings y otros, 2014 como se cita en (Bellary, Kyrou, Brown, & Bailey, 2021).

Niveles altos de hemoglobina glucosilada (HbA1c) se asocia con un rendimiento cognitivo negativo en personas de mediana edad y mayores . Hay evidencia de que los cambios neuropatológicos cerebrales empiezan en las primeras etapas de diabetes, o posiblemente en la prediabetes (Zhao, O'Sullivan, & Fiatarone, 2018).

La presencia de deterioro cognitivo puede llevar a las personas con DM2 a muchas dificultades con su propio tratamiento. Afectaciones en áreas como la memoria y atención dificultan la realización de tareas como llevar un registro de control glucémico, recordar el horario de comidas y de administración de su medicación. Esta pérdida de funcionalidad no solo aumenta la carga sobre los cuidadores, sino que también puede limitar la participación social y física del adulto mayor, contribuyendo al aislamiento y al deterioro general de la calidad de vida. Debido a esto es necesaria la simplificación de las rutinas de autocuidado y valerse de redes de apoyo existentes para brindar asistencia.

Se recomienda la realización anual de evaluaciones de la función cognitiva y del estado mental en adultos mayores con el objetivo de identificar personas que requieran atención y evaluación neuropsicológica, especialmente si se sospecha un desarrollo de demencia (United States, Centers for Disease Control and Prevention, 2024).

1.2.2. Hipoglucemia

Los adultos mayores tienen un riesgo elevado de hipoglucemia debido a ciertos cambios fisiológicos que se dan en dicho rango de edad, por ejemplo, una deficiencia de insulina e insuficiencia renal progresiva, propias del envejecimiento (ElSayed, y otros, 2023). Además, se ha encontrado que los adultos mayores reconocen los síntomas de hipoglucemia más tarde que adultos más jóvenes, encontrando una atenuación en la respuesta autonómica y tiempos de recuperación más prolongados en adultos mayores (Bellary, Kyrou, Brown, & Bailey, 2021). Estos episodios de bajo nivel de glucosa afectan la fuerza, el equilibrio y la coordinación, lo que limita la capacidad para realizar actividades de la vida diaria de manera independiente.

Además, el temor a sufrir hipoglucemia puede generar conductas de restricción de la actividad física, promoviendo el sedentarismo y acelerando el deterioro de la condición física, lo que a su vez contribuye a un círculo de dependencia y pérdida de autonomía.

Esto, sumado a la dificultad en el autocuidado explicada anteriormente, pueden fácilmente explicar el alto riesgo de entrar en un estado hipoglucémico, lo cual a su vez incrementa el riesgo de demencia (Lee, y otros, 2018), generando un bucle en detrimento del estado de salud de la persona.

Si bien todas las personas con DM2 deberían ser evaluadas constantemente por riesgo de hipoglucemia, existen herramientas específicas contextualizadas que pueden ser particularmente útiles a los adultos mayores como el Modelo de Hipoglucemia Kaiser (KHM) (Karter, y otros, 2017) y el Índice de Riesgo Glucémico (GRI) (Klonoff, y otros, 2023)

Una forma importante para determinar el riesgo de hipoglucemia es indagar sobre los hábitos de la persona. En el caso de saltarse comidas o repetir dosis de su medicación se pueden ajustar los objetivos glucémicos y el tratamiento farmacológico con el fin de reducir los episodios hipoglucémicos (United States, Centers for Disease Control and Prevention, 2024).

El uso de diferentes tecnologías para el control glucémico ha abierto varias oportunidades en la prevención de la hipoglucemia. Sin embargo, la dificultad que presentan los adultos mayores en su uso puede presentar un obstáculo. Para superar estas dificultades existen los medidores continuos de glucosa (MCG), los cuales muestran resultados de glucosa intersticial en tiempo real. El uso de estos dispositivos ha demostrado que reduce la variabilidad glucémica (Beck, y otros, 2017).

Las recomendaciones y objetivos glucémicos según la condición de salud son las siguientes (Bellary, Kyrou, Brown, & Bailey, 2021, pág. 5):

Guías de la AACE. Si no posee enfermedades serias y el riesgo de hipoglucemia es bajo, los objetivos son HbA1c <6.5% (48 mmol/mol); en caso de tener enfermedades serias y un alto riesgo de hipoglucemia son HbA1c >6.5% (48 mmol/mol).

Guías de la ADA. Una persona saludable, con pocas enfermedades crónicas coexistentes y de estado funcional y cognitivo intactos debe tener HbA1c <7.5% (58 mmol/mol); niveles de

glucosa en ayunas 90–130 mg/dl (5.0–7.2 mmol/l); y glucosa al dormir 90–150 mg/dl (5.0–8.3 mmol/l).

En caso de casos complejos o intermedios, donde existan múltiples enfermedades crónicas coexistentes, 2 o más dificultades instrumentales de actividades diarias, o deterioro cognitivo leve a moderado se sugiere HbA1c <8% (64 mmol/mol); glucosa en ayunas 90–150 mg/dl (5.0–8.3 mmol/l); glucosa al dormir 100–180 mg/dl (5.10–10 mmol/l).

De existir una alta complejidad o estado de salud pobre, siendo etapa terminal de enfermedad crónica, deterioro cognitivo de medio a severo, o 2 o más dificultades de actividades diarias debe tener HbA1c <8.5% (69 mmol/mol); glucosa en ayunas 100–180 mg/dl (5.6–10.0 mmol/l); glucosa al dormir 110–200 mg/dl (6.1–11.1 mmol/l).

Guías de la IDF. En categoría 1: funcionalmente independiente, se recomienda un nivel de HbA1c 7–7.5% (53–58 mmol/mol). Categoría 2: funcionalmente dependiente, HbA1c 7–8% (53–64 mmol/mol). De existir fragilidad, HbA1c hasta 8.5% (69 mmol/mol). En presencia de demencia, HbA1c hasta 8.5% (69 mmol/mol). Categoría 3: final de vida, se recomienda evitar la hiperglucemia sintomática.

Guías de la EDWPOP. De no existir comorbilidades o enfermedades de un solo sistema, se sugiere HbA1c 7–7.5% (53–58 mmol/mol). En presencia de fragilidad, HbA1c 7.6–8.5% (60–69 mmol/mol) o glucosa en ayunas de 137–162 mg/dl (7.6–9.0 mmol).

Guías de la Sociedad de Endocrinología. En individuos con buena salud: sin comorbilidades o 1-2 enfermedades crónicas no diabéticas y sin dificultades del día a día y menos de 1 dificultad instrumental de actividades diarias, se sugiere glucosa en ayunas 90–130 mg/dl (5.0–7.2 mmol); glucosa al dormir 90–150 mg/dl (5.0–7.2 mmol); HbA1c 7.0–7.5% (53–58 mmol/mol).

Con estados de salud intermedia: 3 o más enfermedades crónicas no diabéticas y/o alguna de: deterioro cognitivo leve, o demencia precoz, y/o más de 2 dificultades instrumentales de actividades diarias, lo recomendado es glucosa en ayunas: 90–150 mg/dl (5.0–7.2 mmol); glucosa al dormir: 100–180 mg/dl (5.6–10.0 mmol); HbA1c <8% (64 mmol/mol).

En niveles de salud pobre: condición médica terminal; demencia de severa a moderada; más de 2 dificultades de actividades diarias; o residencia en un centro de enfermería a largo plazo

los niveles sugeridos de glucosa en ayunas 100–180 mg/dl (5.6–10.0 mmol); glucosa al dormir 110–200 mg/dl (6.1–11.1 mmol); HbA1c <8.5% (69 mmol/mol).

1.2.3. Fragilidad y movilidad reducida

Una de las características del envejecimiento es la fragilidad, un síndrome geriátrico que se caracteriza por el deterioro en las reservas fisiológicas, lo cual se traduce en la pérdida de la resistencia, mayor vulnerabilidad física, y una movilidad reducida. En simples términos, el cuerpo del individuo no se puede mover y desempeñar de la misma forma que lo hacía de joven. Esto hace que los adultos mayores con fragilidad sean más susceptibles a caídas, fatiga y pérdida de autonomía, lo que puede limitar significativamente su independencia y calidad de vida.

Esto se evidencia por la pérdida de la masa muscular, fuerza de agarre, reducida velocidad de caminata, inactividad física y cansancio. La literatura clásica (Fried, y otros, 2001) considera que la presencia de 3 o más de estos factores cumple el criterio de fragilidad.

Otro criterio utilizado es el propuesto por Rockwood y Mitnitski (2007), conocido como el índice de fragilidad o la escala clínica de fragilidad, el cual analiza los niveles de dependencia de un paciente con los cuidadores.

Se ha encontrado que la prevalencia de fragilidad aumenta linealmente con la edad, desde alrededor de 7 % en adultos de entre 65 y 69 años, hasta 25 % en adultos mayores de 80. Este síndrome es, además, más común en adultos mayores con diabetes que en aquellos que no la padecen, afectando alrededor del 25 % de diabéticos mayores de 65 años (Bellary, Kyrou, Brown, & Bailey, 2021).

Diabetes en combinación con fragilidad se asocia con un aumento en el riesgo de complicaciones de salud, hospitalización y un deterioro funcional acelerado en comparación con otras personas, siendo la fragilidad un mejor predictor de riesgo de muerte en adultos mayores a comparación con la DM2 o DM2 con comorbilidades (Castrejón-Pérez, Aguilar-Salinas, Gutiérrez-Robledo, Cesari, & Pérez-Zepeda, 2018). La fragilidad puede, además, aumentar la posibilidad de que personas con DM2 desarrollen multimorbilidad.

Además, la fragilidad no solo afecta la movilidad y la fuerza, sino que también se relaciona con una disminución general de la capacidad funcional, incluyendo la resistencia a esfuerzos cotidianos y la capacidad de recuperación frente a enfermedades o lesiones. Por ello, resulta

fundamental abordar la fragilidad de manera integral, promoviendo hábitos de vida saludables, actividad física adaptada y una alimentación adecuada para mantener la funcionalidad y retrasar el deterioro físico.

1.2.4. Multimorbilidad

La multimorbilidad, siendo esta el padecimiento de dos o más enfermedades crónicas a la vez es uno de los factores más influyentes en el aumento del riesgo de muerte (Nunes, Flores, Mileke, & Thumé, 2016). Es un problema de salud pública creciente a nivel mundial, además de un problema cada vez más extendido en los adultos mayores, afectando a más de la mitad de los adultos mayores de 60 años (Chowdhury, Chandra Das, Sunna, Beyene, & Hossain, 2023). Una de las grandes consecuencias de la multimorbilidad es el incremento del riesgo de discapacidad, un nivel de calidad de vida reducido, necesidad de cuidado constante, entre otros.

Para las personas con DM2, la prevalencia de la multimorbilidad es de 80 % (Quiñones, Markwardt, & Botoseneau, 2019) y su prevalencia aumenta con la edad. Las multimorbilidades asociadas son DM, hipertensión y artritis; DM, artritis, hipertensión y enfermedad al corazón

Existe un incremento en la prevalencia de multimorbilidad en adultos mayores con DM2, afectando entre el 55 % y 98 % de estos (Bellary, Kyrou, Brown, & Bailey, 2021) hasta el punto en que hasta 40 % de estos tienen tres o más comorbilidades (Akin & Bölük, 2020).

El envejecimiento poblacional es un factor importante en la multimorbilidad en DM2, pues debido al deterioro físico propio de la edad es más probable que se padezca de dos o más enfermedades crónicas a la vez. A su vez, los adultos mayores muestran una diversidad mayor en capacidades físicas y cognitivas.

Ya que la etiología de la DM2 es multifactorial, relacionado al sobrepeso, obesidad, tabaquismo, sedentarismo, alimentación poco saludable, entre otros factores que contribuyen también al desarrollo de otras enfermedades crónicas, lo cual implica factores de riesgo compartidos (Ecuador, Ministerio de Salud Pública, 2017).

A su vez, las complicaciones de salud que devengan del diagnóstico de DM2 pueden causar complicaciones múltiples que den paso o aceleren la aparición de otras enfermedades crónicas, aumentando el riesgo de muerte prematura, incluidas, pero no limitadas a complicaciones microvasculares, complicaciones macrovasculares, mayor riesgo de infección, enfermedades

cancerígenas, insuficiencia renal (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019; Bellary, Kyrou, Brown, & Bailey, 2021; Ecuador, Ministerio de Salud Pública, 2017).

La multimorbilidad complejiza el manejo de DM2, requiriendo tratamientos personalizados, dificultando la autogestión y dificultando el logro de los objetivos glucémicos. Además, los altos costos asociados restringen su acceso, en especial en países de bajos ingresos, identificándose barreras como la falta de capacitación del personal médico, la inexistencia de programas suficientes y la presión que ejerce en los sistemas públicos de salud (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019; Organización Mundial de la Salud, 2016).

1.3. Actividad Física

La actividad física es definida como “todo movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que requiere consumir energía” (Organización Mundial de la Salud, 2024). Esta se puede dar a cualquier nivel, desde pequeños movimientos musculares hasta actividades planificadas. La actividad física regular es un factor protector fundamental para la salud tanto física como mental en todas las etapas de la vida.

Entre sus beneficios se encuentran la prevención y manejo de enfermedades no transmisibles (ENT), la reducción del riesgo de muerte prematura (Organización Mundial de la Salud, 2020), además de optimizar el funcionamiento orgánico y aumento en la calidad de vida. Se ha comprobado que niños que son más activos físicamente tienen habilidades motoras más desarrolladas que otros más sedentarios (Neil-Sztramko, Caldwell, & Dobbins, 2021).

La actividad física fortalece el sistema musculoesquelético, mejora la condición física, resistencia y equilibrio (Organización Mundial de la Salud, 2022), ayudando a prevenir caídas y lesiones, previene la sarcopenia y la osteoporosis (Hernández, Domínguez, & Mendoza, 2018).

Otros beneficios significativos son del tipo metabólico y control de peso, siendo que mejora el control de la glucosa en sangre y sensibilidad a la insulina (Bellary, Kyrou, Brown, & Bailey, 2021), contribuye al mantenimiento de un peso saludable, reduciendo la adiposidad (Organización Mundial de la Salud, 2022), disminuye los niveles de estrés oxidativo a largo plazo, reduce los niveles de triglicéridos y mejora el perfil lipídico (Colberg, y otros, 2016).

La actividad física también beneficia la salud cardiovascular y la presión arterial, reduciendo el riesgo de enfermedades cardíacas, aumentando la flexibilidad y respuesta de los vasos sanguíneos y mejorando la función cardíaca y pulmonar (Castro, 2022).

Además de la salud física, también reduce síntomas de depresión y ansiedad (Organización Mundial de la Salud, 2020), beneficia la concentración y la calidad del aprendizaje, mejorando el rendimiento académico en niños y adolescentes (Organización Mundial de la Salud, 2022), previene el deterioro cognitivo y fomenta la autoestima y la autosuficiencia.

Aunque usualmente se asocia este concepto con ejercicio, en realidad la actividad física es una más amplia y comprensiva definición que engloba muchos tipos de movimiento humano, siendo el ejercicio uno de estos. Otras actividades físicas son el trabajo, actividades domésticas, el desplazamiento de un lugar a otro, subir escaleras, etc., conocidos como ejercicios no estructurados.

En personas con enfermedades crónicas y discapacidades la actividad física es beneficiosa. Se ha encontrado que en supervivientes de cáncer mejora la mortalidad por todas las causas y el riesgo de recaída (Organización Mundial de la Salud, 2020); en personas con VIH, mejora la salud tanto física y mental sin incidir negativamente en la progresión de la enfermedad

Entre los beneficios sociales de la actividad se encuentra el ahorro para los sistemas de salud al constituir un factor protector en una gran variedad de enfermedades, reducción de la contaminación, fomento de la cohesión comunitaria y desarrollo de las habilidades vitales (2022). Además, la práctica regular de actividad física en entornos comunitarios puede promover habilidades sociales, como la comunicación, la cooperación y la resolución de conflictos, al compartir objetivos y experiencias con otros.

Este tipo de interacción también puede incrementar la motivación y la adherencia al ejercicio, ya que el compromiso con el grupo crea una responsabilidad social implícita que refuerza la continuidad de la actividad, fortaleciendo la cohesión comunitaria y fomentando estilos de vida saludables en un contexto colectivo. Estas interacciones pueden disminuir sentimientos de aislamiento y soledad, factores que son especialmente relevantes en adultos mayores, contribuyendo a un mayor bienestar emocional y fortaleciendo las redes de apoyo social.

Las recomendaciones de actividad física propuestas por la OMS (2020) según la edad son las siguientes:

Niños y adolescentes. En el rango de 5 a 17 años se recomienda actividad física de intensidad moderada a vigorosa, siendo la mayor parte de esta aeróbica. Usualmente esta se da de forma recreativa o lúdica (p. 25).

Adultos. Para adultos de entre 18 y 64 años, la recomendación es realizar actividades físicas con regularidad, acumulando semanalmente un mínimo de entre 150 y 300 minutos de actividad física aeróbica moderada o entre 75 y 150 minutos de intensidad vigorosa. En este caso es recomendado el ejercicio (p. 32, 36).

Adultos Mayores. Las personas de 65 o más años deben acumular por semana entre 150 y 300 minutos de actividad física aeróbica moderada o entre 75 y 150 minutos de intensidad vigorosa. Dentro de su actividad física deberán realizar actividades que prioricen la funcionalidad, ya que estas pueden disminuir la frecuencia de caídas o accidentes y mejoran la salud ósea (p.43-45).

Mujeres Embarazadas y en Puerperio. De no existir contraindicaciones, se recomienda realizar actividad física regularmente durante el embarazo y posparto, un mínimo de 150 minutos de actividad aeróbica de intensidad moderada cada semana, y aquellas que antes del embarazo hayan realizado actividad aeróbica vigorosa pueden continuarlas durante el embarazo y puerperio (p. 47).

1.3.1. Ejercicio

El ejercicio es un tipo de actividad física que se realiza de forma estructurada, que mejora o mantiene la condición física y la salud. El ejercicio reduce el riesgo de muerte temprana, enfermedades cardiovasculares, infartos, cáncer, obesidad, entre otras enfermedades, además de aumentar la fuerza y mejorar la salud mental y autonomía (García, y otros, 2023).

Hay suficiente evidencia para determinar que el ejercicio es de los mejores métodos para la prevención de enfermedades y alargar la vida. Además, el ejercicio estructurado tiene un impacto positivo en la prevención y manejo de la fragilidad y la pérdida de funcionalidad en adultos mayores. La práctica regular de actividad física adaptada ayuda a mantener la movilidad,

la coordinación y el equilibrio, reduciendo el riesgo de caídas y promoviendo la independencia en las actividades de la vida diaria.

El ejercicio se realiza usualmente con un objetivo específico, sea bajar de peso, aumentar musculatura, mejorar la funcionalidad u otros. La flexibilidad y ventajas de los diferentes tipos de ejercicios existentes han logrado que una parte de la población se ejercite como método de recreación, forma de transporte y pasatiempo. A pesar de esto, el 80 % de adolescentes y 27 % de adultos no cumple con las recomendaciones de la OMS (2022).

La realización de ejercicios estructurados incrementa la fuerza muscular, favorece el control de niveles de glucosa, mejora la presión arterial, aumenta el rango de movimiento de las articulaciones y reduce el dolor crónico. El entrenamiento de alta intensidad (HIIT) mejora la función metabólica, reduce la grasa abdominal y aumenta la sensibilidad a la insulina (García, y otros, 2023).

Usualmente el ejercicio se clasifica en 4 categorías dependiendo de las actividades que se realizan y el efecto que brinda en la salud:

Ejercicio aeróbico o cardiovascular. También conocido simplemente como cardio, este tipo de ejercicio mejora el sistema circulatorio y respiratorio debido a que estimula principalmente el corazón y pulmones (Harvard Health, 2023). Este tipo de ejercicio se realiza repitiendo secuencias de actividades de leve a moderada intensidad por periodos de tiempo extendidos.

Volúmenes de moderados a elevados de actividad aeróbica se asocia con una disminución del riesgo de mortalidad cardiovascular ya que, este aumenta la masa de la pared ventricular, el volumen sanguíneo telediastólico y mejora la función endotelial (Kanaley, y otros, 2022). Además, este mejora el sistema inmunológico, mejora la función pulmonar y la capacidad cardiorrespiratoria (Castro, 2022).

Se ha demostrado que este tipo de ejercicio retrasa o previene la aparición de enfermedades como diabetes, enfermedades del colón, enfermedades cardíacas, cáncer de mama, entre otras (United States, National Institute of Aging, 2021). Algunos ejemplos de este tipo de ejercicio son: caminata, trote, natación, ciclismo, baile, básquetbol, tenis, etc.

Ejercicio anaeróbico o de fuerza. También conocido como ejercicio de resistencia. Como su nombre lo indica, estos ejercicios aumentan la fuerza muscular y ósea, la potencia y la masa

muscular; por su parte, los ejercicios de fortalecimiento óseo fomentan su crecimiento y fortaleza (Organización Mundial de la Salud, 2020)

Estos ejercicios disminuyen los niveles de azúcar en la sangre, ayudan al control de peso, mejora el balance y la postura, entre otros (Harvard Health, 2023). Esto, además, previene caídas y otros accidentes relacionados con la movilidad en adultos mayores (United States, National Institute of Aging, 2021).

Usualmente estos ejercicios se realizan levantando algún tipo de peso o usando bandas elásticas. Dentro de este tipo de ejercicio se encuentran: levantamiento de pesas, flexiones de pecho, ejercicios con bandas elásticas, ejercicio de agarre, sentadillas, etc.

Ejercicios de estiramiento o de flexibilidad. Este tipo de ejercicios mejoran el rango de movilidad corporal debido a que alargan y aumentan la flexibilidad de los músculos y tendones. Este tipo de ejercicios reduce el dolor muscular y articular y reduce los calambres (Harvard Health, 2023). Existen variados ejercicios de estiramiento dependiendo del grupo muscular a trabajar y el tipo de movimiento que se necesite reforzar.

El estiramiento previene lesiones y contribuye a que los músculos y tejidos mantengan la integridad corporal, manteniendo la agilidad en los movimientos. Además, en el embarazo y puerperio, estiramientos moderados pueden otorgar ciertos beneficios (Hernández, Domínguez, & Mendoza, 2018).

Ejercicios de equilibrio. Los ejercicios de equilibrio mejoran la estabilidad corporal, logrando la autosuficiencia de movimiento. Este tipo de ejercicios es fundamental, especialmente en personas mayores debido a que los sistemas que mantienen el equilibrio -visión, oído, músculos y articulaciones- tienden a debilitarse con la edad (Harvard Health, 2023). En personas mayores se ha demostrado que reducen la tasa de caídas hasta en 23 % (Organización Mundial de la Salud, 2020)

Ejemplos de este tipo de ejercicio son: yoga, taichi, pararse en un solo pie, marcha equilibrada, pararse desde una posición sentada, etc. Usualmente este tipo de ejercicios se realiza como complemento o en combinación con los otros tipos. Se recomienda tener cerca una persona o lugar para apoyarse en caso de perder el equilibrio al realizar este tipo de ejercicios.

1.4. Actividad Física y Diabetes Mellitus Tipo 2

El ejercicio y la actividad física son parte fundamental en manejar el nivel de glucosa en la sangre. La investigación Look AHEAD (2013), siendo la investigación más grande realizada en pacientes diabéticos, encontró que las personas con DM2 que ingieren menos alimentos y tienen mayor actividad física, tuvieron una mejora de salud a largo plazo mayor que aquellos que no aplicaron estos cambios. El ejercicio físico, inclusive en pequeña medida puede ayudar en la diabetes. Algunos de los beneficios de la actividad física regular para diabéticos son:

- Mejor control de glucosa en sangre
- Mejora la presión arterial y colesterol
- Mayor energía
- Mejora la flexibilidad
- Reduce la ansiedad de comer

Otro beneficio encontrado de la actividad física en diabéticos es el aumento en la sensibilidad a la insulina en los músculos que la realizan. También se encontró que las personas que entrenan físicamente tienen un nivel de sensibilidad a la insulina elevado (Richter, Sylow, & Hargreaves, 2021).

Además de los beneficios físicos, la actividad física y el ejercicio brinda beneficios en la salud mental, disminuyendo los síntomas de depresión y ansiedad, y aumentando la calidad de vida en personas con diabetes, beneficios que se mantienen después de hasta 8 años (MacDonald, y otros, 2021).

El ejercicio ayuda a reducir el deterioro cognitivo relacionado con la DM2, mejorando la memoria, las funciones cognitivas, el flujo sanguíneo al cerebro y las funciones ejecutivas (Kanaley, y otros, 2022). Asimismo, se ha encontrado que inclusive la actividad física moderada puede reducir el riesgo de demencia en personas con DM2 (Zhao, O'Sullivan, & Fiatarone, 2018).

De forma general, se recomienda al menos 150 minutos semanales de actividad física de moderada a vigorosa (American Diabetes Association, s.f.), organizados de forma que se realice de 30 a 60 minutos de actividad física de moderada a vigorosa por 5 días a la semana (Hayes, 2021), esto puede ser de forma consecutiva o en sesiones pequeñas de 10 a 20 minutos a lo largo

del día. Sin embargo, se recomienda que no pasen más de 2 días entre sesiones de ejercicio (Colberg, y otros, 2016).

Se recomienda, también, reducir al mínimo posible el tiempo que se mantiene en actividades sedentarias debido a que este se asocia con la hiperglucemia, independientemente de si se realizan actividades aeróbicas (Kanaley, y otros, 2022). Cada 30 minutos de estar sentado se debe realizar períodos de ligera actividad física (Colberg, y otros, 2016) como caminar o estirarse. Esto no reemplaza a la actividad física estructurada, y son recomendaciones que deben adicionarse a esta.

1.4.1. Actividades no Estructuradas

Este tipo de actividad física aumenta el gasto de energía y ayuda con el manejo del peso, además de reducir el sedentarismo. Los ejercicios no estructurados, inclusive en breves periodos de tiempo reducen la hiperglucemia posprandial y mejora el control glucémico en personas con DM2, especialmente después de comidas (Henson, y otros, 2016).

Aunque la actividad estructurada es importante, este no compensa los efectos de estar demasiado tiempo sentado, por lo cual la ADA recomienda pararse y caminar al menos 5 minutos cada 30 minutos de estar sentado, especialmente en personas con DM2 (Castro, 2022).

Una ventaja de este tipo de actividades es que pueden realizarse sin mayor interrupción en la rutina. Se realizan ejercicios no estructurados al levantar las compras, pasear al perro, regar las plantas, bailar, realizar tareas del hogar, usar las escaleras en vez del ascensor, etc., lo cual puede tener un impacto positivo en la motivación y formación de hábitos saludables.

Algunas formas de incorporarlos diariamente son caminar mientras se habla por teléfono, estirarse y moverse al ver televisión, usar una bicicleta elíptica o caminadora, caminatas en familia, entre otras. Al ser accesibles y menos demandantes, permiten a las personas experimentar logros frecuentes, reforzando la percepción de autoeficacia y fomentando la continuidad de la actividad física.

Uno de los beneficios más grandes de las actividades no estructuradas es su accesibilidad y adherencia. Especialmente para personas con DM2, la realización de estas actividades son una alternativa práctica y beneficiosa al ejercicio debido a que son menos demandantes y se pueden realizar en la cotidianidad. Otro beneficio es que los riesgos, a pesar de existir, son mínimos. Se

recomienda realizar este tipo de actividades de forma diaria, con motivo de interrumpir el sedentarismo.

1.4.2. Actividades Estructuradas

Las actividades estructuradas, o ejercicios, mejoran la movilidad y disminuyen muchos de los riesgos asociados a la diabetes (Ver Tabla 2). Asimismo, la participación en un programa de ejercicio supervisado se asocia con una mejor calidad de vida, mejoras en el control glucémico, control del IMC, presión arterial, entre otros (Moggetti, y otros, 2020). Los ejercicios estructurados, además, favorecen la adherencia porque proporcionan un plan claro y definido, con objetivos específicos, intensidad progresiva y rutinas adaptadas a las capacidades del individuo.

Esta planificación permite que los participantes perciban avances concretos en su fuerza, resistencia, movilidad o control glucémico, lo que genera una sensación de logro y refuerza la motivación intrínseca.

La recomendación general para personas con Diabetes Mellitus que no hayan realizado actividad física anteriormente es la siguiente:

Tabla 1. Rutina de caminata por semana para personas con Diabetes Mellitus

Semana	Minutos al día	Comentarios
1	15	4 días a la semana
2	20	5 días a la semana
3	25	A partir de esto, 7 días semanales
4	30	
5	35	
6	40	Aumentar intensidad
7	45	
8	50	
9	55	
10	60	Aumentar intensidad

Fuente: Mayo Clinic (2022, págs. 90-91)

Ejercicios aeróbicos. Los ejercicios aeróbicos de corto plazo mejoran la sensibilidad a la insulina en personas con DM2. Mejora los niveles de glucosa durante hasta 72 horas después de

una sesión, y, realizados regularmente, pueden mejorar la glucemia en adultos. Se ha encontrado, además, que los ejercicios aeróbicos incrementan la densidad mitocondrial, la sensibilidad a la insulina y están asociados a menor riesgo de mortalidad en pacientes con DM2 (Colberg, y otros, 2016).

Los ejercicios aeróbicos de corto plazo en personas con obesidad y DM2 mejoran la acción de la insulina a nivel de todo el cuerpo y reduce la hemoglobina A1C (Kanaley, y otros, 2022). Inclusive si no se tiene un peso elevado, el ejercicio aeróbico puede mejorar la glucemia sin reducir el peso corporal (Kanaley, y otros, 2022). Se sugiere que los adultos con DM2 deben realizar la mayor cantidad de actividad aeróbica que su estado físico y mental les permita.

La frecuencia de ejercicios aeróbicos debe ser de 3 a 7 días a la semana, no más de 2 días consecutivos, por entre 150 y 300 minutos de actividad moderada a la semana o entre 75 y 150 minutos de actividad vigorosa. La progresión de actividades está en dependencia de las condiciones físicas, de edad, peso y estado de salud particulares, recomendándose una progresión gradual (Kanaley, y otros, 2022).

Ejercicios de fuerza. Este tipo de ejercicios en personas con DM2, especialmente en adultos mayores, mejoran la masa muscular, la fuerza, la densidad ósea, la presión cardiaca, el perfil lipídico y la salud cardiovascular (Colberg, y otros, 2016). Se sugiere que el entrenamiento de alta intensidad es más beneficioso que el ejercicio de baja o moderada intensidad para el manejo de glucosa en adultos con DM2 (Liu, Ye, Zhang, Kuo, & Korivi, 2019). En adultos que no puedan realizar este tipo de ejercicios de forma regular se recomienda enfocarse en mejorar el estado de salud y el equilibrio (Kanaley, y otros, 2022).

Para adultos con DM2 se recomienda una rutina combinada de ejercicios aeróbicos y de fuerza, ya que estas se han encontrado más eficientes que realizar estos tipos de ejercicios por separado, perdiendo más peso y mejorando la salud física de forma más significativa, con una reducción mayor de la hemoglobina A1C (Kanaley, y otros, 2022). Se ha encontrado, además, que realizar ejercicios de fuerza antes que los aeróbicos resultan en menos hipoglucemia que viceversa (Colberg, y otros, 2016).

Como norma general, estos ejercicios deben involucrar a todos los grandes grupos musculares, utilizando pesas, máquinas, bandas elásticas o el propio peso corporal, según la

capacidad de cada individuo. Ciertas actividades simples de fuerza se recomiendan para interrumpir periodos prolongados de sedentarismo.

Se recomienda que estos ejercicios se realicen 2 o 3 días a la semana, en días no consecutivos, entre 10 a 15 repeticiones por sets, y de 1 a 3 sets por tipo de ejercicio. La progresión debe darse dependiendo de la capacidad del individuo, incrementando primero el peso, luego el número de sets y por último la frecuencia (Kanaley, y otros, 2022).

Ejercicios de flexibilidad. A pesar de que no se han encontrado beneficios directos de este tipo de ejercicios en el nivel de azúcar en sangre, estos pueden ser beneficiosos debido a que mantienen y mejoran el rango de movimiento del cuerpo, permitiendo realizar otros tipos de ejercicio con facilidad.

Dentro de los beneficios indirectos está la ralentización de las dificultades en la movilidad articular que se aceleran por la hiperglucemia según Schiavone y otros, 2010, como se citó en (Kanaley, y otros, 2022). Los ejercicios de flexibilidad no reemplazan a otros tipos de ejercicio y deberían ser complementarios, siendo la recomendación realizarse inmediatamente antes o después de cada sesión de ejercicio.

Se sugiere que se realicen de 10 a 30 segundos de estiramiento, y de 2 a 4 repeticiones de cada uno, 2 o más días a la semana después de calentar. La progresión está en función de la tolerancia, pudiendo incrementarse el rango de estiramiento mientras no se presente dolor (Kanaley, y otros, 2022).

Ejercicios de equilibrio. Debido al acelerado deterioro físico y cognitivo, la diabetes puede afectar el equilibrio, por lo cual es recomendado realizar ejercicios de equilibrio, especialmente en adultos a partir de los 50 años. Se sugiere realizarlos especialmente si posee neuropatía periférica (Colberg, y otros, 2016; Castro, 2022). Entre los ejercicios recomendados se encuentran los ejercicios de miembros inferiores, ejercicios de fortalecimiento del tronco, etc.

Se deben realizar 2 o más días a la semana, sin recomendaciones de duración específica. Estos ejercicios deben realizarse mientras se los tolere, enfatizando el evitar el riesgo de caídas.

Tabla 2. Tipos de ejercicios recomendados para todos los adultos con DM2

Tipo de ejercicio	Tipo	Intensidad	Frecuencia	Duración	Progresión
Aeróbico	Caminar, trotar, andar en bicicleta, nadar, actividades acuáticas, remar, bailar, entrenamiento por intervalos.	40-59 % de la reserva VO ₂ , o de la reserva de frecuencia cardíaca (moderada), índice de esfuerzo percibido 11-12; o 60-89 % de la reserva VO ₂ , o reserva de frecuencia cardíaca (vigorosa), índice de esfuerzo percibido 14-17	De 3 a 7 días a la semana con no más de dos días consecutivos	Un mínimo de 150 a 300 minutos por semana de actividad moderada o 75 a 150 minutos por semana de actividad vigorosa, o una combinación equivalente de ambas	La progresión depende del estado físico, edad, peso, estado de salud, objetivos individuales; se recomienda una progresión gradual de volumen e intensidad
Fuerza	Pesas, máquinas, bandas elásticas o peso corporal como resistencia; realice de 8 a 10 ejercicios que involucren los principales grupos musculares.	Moderado al 50-60 % de la repetición máxima, o vigoroso al 70-85 % de la repetición máxima	2 o 3 días a la semana, nunca en días consecutivos	De 10 a 15 repeticiones por set, de 1 a 3 sets por tipo de ejercicio específico	Como se tolere; incrementar primero el peso y luego el número de sets, por último se incrementa la frecuencia de entrenamiento
Flexibilidad	Estiramiento estático, dinámico o estiramiento FNP; ejercicios de equilibrio; el yoga y tai chi aumentan el rango de movimiento.	Estirar hasta el punto de tensión o ligera molestia.	2 o 3 días a la semana o más, después de calentar músculos y articulaciones	De 10 a 30 segundos de estiramiento (dinámico o estático); de 2 a 4 repeticiones de cada uno	Como se tolere; se puede incrementar el rango de estiramiento mientras no sea doloroso
Equilibrio	Ejercicios de equilibrio: los ejercicios de fuerza del tronco y parte inferior del cuerpo, el yoga y el tai chi también mejoran el equilibrio.	Sin intensidad específica	2 o 3 días a la semana o más	Sin duración específica	Como se tolere; el ejercicio de equilibrio debe ser realizado cuidadosamente para evitar el riesgo de caídas

Fuente: Kanaley y otros (2022, pág. 357)

1.5. Riesgos y Recomendaciones del Ejercicio en Personas con DM2

Si bien existen muchos beneficios para las personas con diabetes, el ejercicio también conlleva ciertos riesgos, especialmente si se padece de otras enfermedades (Ver Tabla 3). Entre estos riesgos se incluyen la hipoglucemia, los problemas de circulación en los pies o la deshidratación. Para prevenirlos, se recomienda (Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2019; Hayes, 2021; Castro, 2022):

Consultar a un profesional de la salud. Debido a las diferentes complicaciones que devienen de o acompañan a la DM2, se sugiere consultar a un profesional de la salud antes de realizar cualquier actividad física. Esta persona será la encargada de realizar pruebas y elaborar un plan de actividades físicas acorde a las necesidades y limitaciones encontradas para cada individuo.

En particular, el Colegio Médico de Medicina Deportiva Estadounidense (Riebe, y otros, 2015), recomienda un proceso de evaluación dependiendo de: los niveles actuales de actividad física del individuo, la presencia de signos y/o síntomas cardiovasculares, metabólicos o renales, y la intensidad deseada en el ejercicio. Además, recomienda que cualquier persona con diabetes debería obtener permiso de algún profesional de la salud, aunque otros autores (Colberg, y otros, 2016) lo consideran excesivamente conservador.

La supervisión profesional no solo disminuye los riesgos asociados a la práctica de actividad física en personas con DM2, sino que también incrementa la adherencia a los programas de ejercicio. La orientación médica y la del especialista en actividad física permiten ajustar las rutinas en función de la progresión del paciente, prevenir lesiones y detectar signos de alarma de manera temprana.

Vestir el tipo de ropa y zapatos apropiados. Se debe elegir ropa dependiendo del clima y la actividad a realizar teniendo en cuenta que la actividad física aumenta la temperatura corporal. En climas calurosos usar ropa ligera y que permita la transpiración, y en climas fríos usar suficiente abrigo para la temperatura.

En actividades al aire libre, es importante complementar la vestimenta con protección adecuada contra los rayos solares, como el uso de gorros, viseras o manga larga ligera, y reaplicar bloqueador solar según la duración de la exposición. Estas medidas contribuyen a prevenir

quemaduras solares, golpes de calor o hipotermia, aspectos especialmente relevantes en adultos con DM2 debido a su menor capacidad de termorregulación.

Prevenir la hipoglucemia. Debido a que la actividad física disminuye el nivel de azúcar en la sangre, se debe evitar entrar en un estado hipoglucémico, especialmente si se administra insulina u otras medicaciones. La hipoglucemia puede suceder hasta 24 horas después de la actividad física. Además, un alto nivel de azúcar en sangre puede indicar la presencia de cetonas en la orina, lo que al ejercitarse puede generar cetoacidosis.

Particularmente la hipoglucemia nocturna inducida por el ejercicio puede ser un problema hasta 15 horas después de la actividad. Por lo anteriormente mencionado, es recomendado monitorear la glucosa en sangre continuamente y la realización de perfiles para analizar la respuesta metabólica al ejercicio, así como una evaluación y reconsideración de un profesional de la salud.

Dependiendo de estos perfiles, el profesional de la salud puede sugerir ciertas acciones como, por ejemplo, comer algún snack antes, durante o después de la actividad física, disminuir la dosis de medicación, entre otros. Las recomendaciones generales de la Mayo Clinic (2022) expresadas en miligramos por decilitros (mg/dL) y milimoles por litro (mmol/L) son:

- Menos de 100 mg/dL (5.6 mmol/L). Comer un snack que contenga de 15 a 30 gramos de carbohidratos antes de ejercitarse debido a que el nivel de azúcar en sangre es muy bajo para ejercitarse.
- De 100 a 250 mg/dL (5.6 a 13.9 mmol/L). Para la mayoría de las personas, es un rango seguro para ejercitarse.
- 250 mg/dL (13.9mmol/L) o más. El azúcar en sangre puede ser demasiado alta para ejercitarse, por lo que se recomienda realizar la orina para detectar cetonas, así como corregir los niveles de glucosa antes de ejercitarse.

Se aclara que estas recomendaciones no sustituyen el acompañamiento médico y son estrictamente parámetros generales.

Examinar y cuidar los pies. Es recomendable revisar los pies antes y después de cada actividad. Si tiene cortes, lavar con agua y jabón y proteger con vendas o curas. Si estas heridas no se curan con el tiempo se recomienda consultar con un médico. Además, es importante

considerar que las personas con DM2 presentan una mayor predisposición a desarrollar neuropatía periférica y problemas de circulación, lo que incrementa el riesgo de úlceras o infecciones en los pies. Por ello, el examen regular no solo debe enfocarse en identificar heridas visibles, sino también en detectar cambios en la sensibilidad, la coloración de la piel o la presencia de inflamación.

Hidratarse. Al ejercitarse se pierden fluidos al sudar, por lo cual es importante hidratarse. Lo más recomendable es tomar agua, aunque las bebidas hidratantes pueden ser útiles si se realizan sesiones largas.

Prestar atención al entorno. No se recomienda ejercitarse en temperaturas extremas. En caso de temperaturas muy bajas o temperaturas mayores a 27° C se recomienda ejercitarse en casa. Además, al ejercitarse al aire libre tenga cuidado con obstáculos que se le pueden presentar y especialmente cuidado con el paso de automóviles.

Tabla 3 Consideraciones de actividad física, precauciones y actividades recomendadas para ejercitarse con complicaciones de salud.

Complicación de Salud	Consideraciones al Ejercitarse	Recomendaciones y Precauciones de la Actividad Física
Enfermedades cardiovasculares		
Arteriopatía coronaria	<ul style="list-style-type: none"> La perfusión coronaria puede mejorar durante el ejercicio aeróbico o de resistencia de mayor intensidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Se recomiendan todas las actividades
		<ul style="list-style-type: none"> Considere hacer ejercicio en un programa de rehabilitación cardíaca de forma supervisada, al menos inicialmente.
Angina por esfuerzo	<ul style="list-style-type: none"> El dolor torácico comienza con el esfuerzo, pero la isquemia inducida por el ejercicio puede ser asintomática en algunas personas con diabetes. 	<ul style="list-style-type: none"> Todas las actividades están bien, pero la frecuencia cardíaca debe mantenerse 10 BPM por debajo del inicio de la angina.
Hipertensión	<ul style="list-style-type: none"> Tanto el entrenamiento aeróbico como el de fuerza pueden reducir la presión arterial en reposo y se recomiendan. 	<ul style="list-style-type: none"> Asegure una adecuada hidratación durante el ejercicio
	<ul style="list-style-type: none"> Ciertas medicinas para la presión sanguínea pueden causar hipotensión por ejercicio 	<ul style="list-style-type: none"> Evite la maniobra de Valsalva durante el entrenamiento de resistencia

Infarto de miocardio	<ul style="list-style-type: none"> ● Interrumpa el ejercicio inmediatamente si aparecen síntomas de infarto de miocardio (como dolor en el pecho, dolor irradiado, dificultad para respirar y otros) durante la actividad física y busque atención médica. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Después de un infarto de miocardio se recomienda retomar el ejercicio en un programa de rehabilitación cardíaca supervisado ● Inicie con una intensidad baja y progrese a medida que pueda hacia actividades más moderadas. ● Tanto el ejercicio aeróbico como el de fuerza están bien.
Accidente Cerebrovascular	<ul style="list-style-type: none"> ● La diabetes aumenta el riesgo de sufrir un accidente cerebrovascular isquémico. ● Deje de ejercitarse inmediatamente si aparecen síntomas de un accidente cerebrovascular (ocurren repentinamente y suele afectar un solo lado del cuerpo). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Después de un ACV se recomienda retomar el ejercicio en un programa de rehabilitación cardíaca supervisado ● Inicie con una intensidad baja y progrese a medida que pueda hacia actividades más moderadas. ● Tanto el ejercicio aeróbico como el de fuerza están bien.
Insuficiencia cardíaca congestiva	<ul style="list-style-type: none"> ● La causa más común es la enfermedad de la arteria coronaria y con frecuencia sigue a un infarto de miocardio. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Evite actividades que eleven el ritmo cardíaco de forma excesiva. ● Enfóquese en actividades de baja a mediana intensidad
Enfermedad arterial periférica	<ul style="list-style-type: none"> ● El entrenamiento de resistencia de las extremidades inferiores mejora el rendimiento funcional 	<ul style="list-style-type: none"> ● Se prefieren como actividades aeróbicas la caminata de intensidad baja o moderada, el ergómetro de brazos y el ergómetro de piernas. ● Todas las otras actividades están bien.
Enfermedades nerviosas		
Neuropatía Periférica	<ul style="list-style-type: none"> ● El ejercicio aeróbico regular puede prevenir o retrasar la aparición y progresión de la neuropatía periférica en la DM1 y DM2. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Se debe cuidar los pies para evitar la aparición de úlceras y reducir el riesgo de amputación ● Mantenga los pies secos y use calzado apropiado, entresuelas de gel de sílice o de aire y calcetines de poliéster o mezcla (no de algodón puro). ● Considere incluir más actividades que no impliquen soportar peso, especialmente si le altera el paso.

Deformidad local del pie	<ul style="list-style-type: none"> ● Gestione con calzado adecuado y elección de actividades para reducir la presión plantar y el riesgo de úlcera 	<ul style="list-style-type: none"> ● Concéntrese más en actividades que no impliquen soportar peso para reducir las presiones plantares indebidas.
		<ul style="list-style-type: none"> ● Examine los pies diariamente para detectar y tratar ampollas, llagas o úlceras de forma temprana.
Úlceras y amputaciones en los pies	<ul style="list-style-type: none"> ● Una caminata moderada no suele incrementar el riesgo de úlceras en los pies ni de reulceración con neuropatía periférica. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Las actividades con peso deben ser evitadas si tiene úlceras que no han sanado.
		<ul style="list-style-type: none"> ● Examine los pies diariamente para detectar y tratar ampollas, llagas o úlceras de forma temprana.
		<ul style="list-style-type: none"> ● Los sitios de amputación deben cuidarse adecuadamente a diario
		<ul style="list-style-type: none"> ● Evite trotar
Neuropatía autonómica	<ul style="list-style-type: none"> ● Puede causar hipotensión postural, incompetencia cronotrópica, vaciamiento gástrico retardado, termorregulación alterada y deshidratación durante el ejercicio. 	<ul style="list-style-type: none"> ● En hipotensión postural, evite actividades que impliquen rápido cambio de posturas o de dirección, para evitar desmayos o caídas.
		<ul style="list-style-type: none"> ● En caso de neuropatía autonómica cardíaca, obtenga la aprobación del médico y posiblemente realice una prueba de ejercicio limitada por los síntomas antes de comenzar el ejercicio.
	<ul style="list-style-type: none"> ● La hipoglucemia relacionada con el ejercicio es más difícil de tratar en personas con gastroparesia 	<ul style="list-style-type: none"> ● Con una respuesta de frecuencia cardíaca atenuada, utilice la reserva de frecuencia cardíaca y las calificaciones del esfuerzo percibido para controlar la intensidad del ejercicio.
		<ul style="list-style-type: none"> ● Con neuropatía autonómica, evite ejercitarse en ambientes calientes e hidrátense bien.
Enfermedades oculares		
Retinopatía no proliferativa leve a moderada	<ul style="list-style-type: none"> ● Personas con cambios no proliferativos leves a moderados tienen riesgo limitado o nulo de sufrir daño ocular por actividad física. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Todas las actividades están bien con síntomas leves, pero se debe realizar un examen ocular anual para controlar la progresión.
		<ul style="list-style-type: none"> ● En caso de retinopatía no proliferativa moderada, evite actividades que eleven drásticamente la presión arterial, como el

		levantamiento de pesas.
Retinopatía proliferativa inestable y no proliferativa grave	<ul style="list-style-type: none"> Las personas con retinopatía diabética inestable corren riesgo de sufrir hemorragia vítrea y desprendimiento de retina. 	<ul style="list-style-type: none"> Evite actividades que eleven drásticamente la presión arterial, como actividad vigorosa de cualquier tipo.
		<ul style="list-style-type: none"> Evite el ejercicio vigoroso, los saltos, las sacudidas, las actividades con la cabeza hacia abajo, y contener la respiración.
		<ul style="list-style-type: none"> No se debe realizar ningún ejercicio durante una hemorragia vítrea.
Cataratas	<ul style="list-style-type: none"> Las cataratas no afectan la habilidad de ejercitarse, únicamente se debe tener cuidado debido a la pérdida de agudeza visual. 	<ul style="list-style-type: none"> Evite actividades que sean más peligrosas debido a la visión limitada, como el ciclismo al aire libre.
		<ul style="list-style-type: none"> Considere la supervisión al realizar ciertas actividades.
Enfermedades renales		
Microalbuminuria	<ul style="list-style-type: none"> El ejercicio no acelera la progresión de la enfermedad renal, aunque la excreción de proteínas aumenta de forma aguda después. 	<ul style="list-style-type: none"> Se pueden realizar todas las actividades, pero se debe evitar el ejercicio vigoroso el día antes de realizar las pruebas de proteína en orina para evitar falsos positivos.
	<ul style="list-style-type: none"> Una mayor participación en actividades de ocio moderadas a vigorosas y niveles más elevados de actividad física pueden moderar el inicio y la progresión de la nefropatía diabética. 	
Nefropatía diabética	<ul style="list-style-type: none"> Tanto los ejercicios aeróbicos como de fuerza mejoran las funciones físicas y calidad de vida en personas con enfermedades renales. 	<ul style="list-style-type: none"> Se pueden realizar todas las actividades, pero el ejercicio debe comenzar con una intensidad y un volumen bajos si la capacidad aeróbica y la función muscular se han reducido sustancialmente.
	<ul style="list-style-type: none"> Se debe alentar a las personas a ser activas. 	
Enfermedad renal terminal	<ul style="list-style-type: none"> La realización de actividad física aeróbica moderada y supervisada durante las sesiones de diálisis puede ser beneficiosa y aumentar el cumplimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> El ejercicio debe comenzar con una intensidad y un volumen bajos si la capacidad aeróbica y la función muscular se han reducido sustancialmente
		<ul style="list-style-type: none"> Se debe monitorear los electrolitos si se realiza actividad durante las sesiones de diálisis

Limitaciones ortopédicas		
Cambios estructurales en las articulaciones	<ul style="list-style-type: none"> Las personas con diabetes son más propensas a sufrir cambios estructurales en las articulaciones que pueden limitar el movimiento, incluida la capsulitis adhesiva del hombro, el síndrome del túnel carpiano, las fracturas de metatarsianos y los trastornos articulares relacionados con la neuropatía (pie de Charcot). 	<ul style="list-style-type: none"> Además de realizar otras actividades (según sus posibilidades), realice entrenamiento de flexibilidad con regularidad para mantener un mayor rango de movimiento de las articulaciones.
		<ul style="list-style-type: none"> Estírese durante los calentamientos o después de una actividad para aumentar el rango de movimiento de las articulaciones de mejor manera.
		<ul style="list-style-type: none"> Fortalezca los músculos alrededor de las articulaciones afectadas con entrenamiento de resistencia.
		<ul style="list-style-type: none"> Evite actividades que aumenten la presión plantar con los cambios de pie de Charcot.
Artritis	<ul style="list-style-type: none"> Común en las articulaciones de las extremidades inferiores, particularmente en adultos mayores con sobrepeso u obesidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Se pueden realizar la mayoría de las actividades de intensidad baja y moderada, pero se prefieren ejercicios que no impliquen soportar peso o de bajo impacto para reducir la tensión en las articulaciones.
	<ul style="list-style-type: none"> La participación en actividad física regular es posible y debe fomentarse. 	<ul style="list-style-type: none"> Realice actividades de rango de movimiento y ejercicios de resistencia ligeros para aumentar la fuerza de los músculos que rodean las articulaciones afectadas.
	<ul style="list-style-type: none"> La actividad moderada puede mejorar los síntomas articulares y aliviar el dolor. 	<ul style="list-style-type: none"> Evite actividades con alto riesgo de traumatismo articular, como deportes de contacto y aquellos con cambios rápidos de dirección.

Fuente: (Colberg, y otros, 2016, pág. 9)

1.5.1. Rutinas de ejercicios en Adultos Mayores con DM2

De forma general, las rutinas de ejercicio recomendadas para adultos mayores con DM2 son las mismas que para otros adultos. Sin embargo, es necesario tomar las precauciones previamente nombradas y ser particularmente cuidadosos con las condiciones de salud física de

los adultos mayores. En caso de no haber contraindicaciones, la rutina recomendada es (Colberg, y otros, 2016; Gretebeck, y otros, 2019; Hayes, 2021; Kanaley, y otros, 2022; Castro, 2022):

Se debe realizar un pequeño calentamiento de 5 a 10 minutos, entendido como una versión de baja intensidad del ejercicio a realizar. Seguido de esto, se realiza una fase de estiramiento de 5 a 10 minutos, la actividad planificada por al menos 10 minutos y para finalizar una fase enfriamiento de 5 a 10 minutos.

Ejercicios aeróbicos.

Se recomienda empezar con un programa de caminata simple como ejercicio aeróbico, especialmente si no está acostumbrado a realizar actividad física. Debe iniciar con caminatas cortas y gradualmente aumentar su frecuencia, tiempo e intensidad. Una vez que esté acostumbrado a las caminatas puede variar la intensidad o el tipo de caminata, además de poder iniciar otros tipos de actividad física como ciclismo, baile, deportes como fútbol, básquet, entre otros.

El objetivo es progresivamente aumentar el tiempo de los ejercicios aeróbicos, con el objetivo de alrededor de 30 minutos al día, al menos cada dos días. Eventualmente este tipo de ejercicios pueden convertirse en ejercicios de alta intensidad y corta duración si la condición física lo permite.

Ejercicios de fuerza.

Este tipo de ejercicios se realizan con algún tipo de peso, banda elástica o con el propio peso corporal. Independientemente del método escogido se debe empezar lentamente y con poca resistencia, ya que un número elevado de repeticiones o el nivel de resistencia incorrecto puede traer lesiones. En caso de ser primerizo en este tipo de entrenamiento, se sugiere trabajar acompañado de un profesional.

Lo más recomendable es empezar con un peso o resistencia que sea cómodo para hacer 8 repeticiones, y progresivamente aumentarlo hasta llegar a las 12 repeticiones. La resistencia o peso debe ser tal que las últimas 3 o 4 repeticiones sean un poco difíciles para completar.

Después de que pueda realizar 12 repeticiones, aumentar el peso hasta en un 10 %. Como ejemplos de ejercicios de fuerza usando el propio cuerpo están las sentadillas, las flexiones de pecho, elevaciones de pantorrillas, entre otros.

Se pueden trabajar varios grupos musculares en una sesión o dividir las sesiones por grupos musculares. Debe permitir la recuperación del cuerpo, saltando un día antes de volver al mismo grupo muscular. En total se sugiere realizar ejercicios de fuerza 2 o 3 veces a la semana.

Estiramiento.

Se sugiere empezar con un calentamiento de caminata o un ejercicio de baja intensidad de 5 minutos, posteriormente estirar los grupos musculares principales como pantorrillas, muslos, caderas, espalda, cuello y hombros, además de estirar los músculos y articulaciones que más utiliza durante el día.

Se recomienda mantener el estiramiento por al menos 30 segundos, y hasta 60 segundos si es posible. El estiramiento se debe realizar sin dolor y se recomienda no aguantar la respiración. De manera general se sugiere que estos ejercicios formen parte permanente de cualquier rutina de ejercicio. Para estirar diferentes grupos musculares se recomiendan los estiramientos de isquiotibiales, estiramiento de pecho, estiramiento de pantorrilla, y estiramiento de rodilla a pecho a excepción de padecer osteoporosis.

Ejercicios de equilibrio.

Si bien actividades como las caminatas, así como ciertos tipos de estiramiento ayudan indirectamente a mejorar el equilibrio, se recomienda realizar ejercicios diseñados específicamente para este objetivo.

Algunas actividades para añadir a la rutina de ejercicios son, por ejemplo, equilibrarse en un solo pie, ponerse de pie desde una posición sentada sin usar las manos, caminar en línea recta con un pie delante del otro. El beneficio de estas es que se pueden realizar en cualquier momento de nuestra rutina diaria. Otros tipos de ejercicios que combinan equilibrio y estiramiento son el taichi y yoga.

Además, integrar ejercicios de fuerza y resistencia con los ejercicios de equilibrio puede potenciar los resultados, ya que músculos más fuertes contribuyen a una mayor estabilidad y prevención de caídas. Incorporar estos ejercicios de forma gradual y consistente permite que los adultos mayores desarrollen confianza en sus movimientos, incrementando la autonomía y reduciendo la dependencia en actividades cotidianas.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Selección de Caso

2.1.1. Tipo de estudio y diseño

El tipo de estudio elegido, debido a su uso tanto de métodos cualitativos y cuantitativos, es el de enfoque mixto; su diseño es no experimental, ya que el estudio fue realizado analizando el contexto natural en que se producen los fenómenos, sin manipularlos; con nivel descriptivo y de corte transversal.

Los métodos cuantitativos incluyen la recolección y el análisis de datos numéricos, como medidas de peso, índice de masa corporal (IMC), y niveles de glucosa en sangre, además de los datos obtenidos en el cuestionario. Estos permiten establecer una base inicial objetiva sobre la que se podrá desarrollar la guía de entrenamiento.

Por otro lado, el método cualitativo se evidencia en las entrevistas semiestructuradas y cuestionario, proporcionando un entendimiento de las percepciones de los adultos mayores con respecto a su situación física y de salud.

2.1.2. Problema

El envejecimiento de la población ha sido un factor clave en el aumento de la prevalencia de la DM2, siendo la edad avanzada un factor de riesgo importante. Las estadísticas muestran que mientras avanza el proceso de envejecimiento, debido a la combinación de la disminución de la actividad física, el aumento de peso, y los cambios metabólicos asociados con la edad, existe un mayor riesgo de desarrollar esta enfermedad.

Se debe considerar, además, que la DM2 no solo afecta la calidad de vida de los individuos, sino que también pone una presión significativa sobre los sistemas de salud pública, debido a la necesidad de un tratamiento médico prolongado y costoso.

Una de las estrategias para el manejo y prevención de la DM2 es el ejercicio físico. Este tiene múltiples beneficios, ayudando a mejorar la sensibilidad a la insulina, a controlar los niveles de glucosa en la sangre y a reducir los factores de riesgo cardiovascular. Sin embargo, muchos adultos mayores desconocen la importancia de la actividad física o tienen miedo de realizar

ejercicio debido a limitaciones físicas o falta de información. Asimismo, existe un nivel de desconocimiento general de parte de los profesionales deportivos acerca de la DM2 y las recomendaciones de actividad física en este grupo etario que amplifica las necesidades de una investigación.

A pesar de la existencia de recomendaciones generales de actividad física para personas con DM2, estas tienden a ser ambiguas, incompletas o insuficientes. Esta falta de adherencia y orientación no solo afecta el control glucémico y el riesgo de complicaciones asociadas a la DM2, sino que también repercute directamente en la funcionalidad, la movilidad y la autonomía de los adultos mayores.

Al no realizar actividad física de manera regular y adaptada, se acelera la pérdida de fuerza, la fragilidad y el deterioro cognitivo, aumentando la dependencia de terceros para realizar tareas cotidianas. Esto genera un círculo de vulnerabilidad en el que la enfermedad y el sedentarismo se retroalimentan, disminuyendo la calidad de vida y aumentando la carga sobre los sistemas de salud y sobre los cuidadores familiares o comunitarios.

En este contexto, es fundamental desarrollar una guía de entrenamiento físico específica, que contemple ejercicios adaptados a las necesidades y capacidades de los adultos mayores con DM2. Dichas guías deben ser accesibles, basadas en evidencia científica y enfocadas no solo en la mejora de la condición física, sino también en el bienestar general de los adultos mayores. A su vez, una guía de entrenamiento puede tener un impacto positivo en la motivación y seguimiento de las actividades físicas de personas con DM2.

A su vez, la creación de una guía de entrenamiento físico para adultos mayores con DM2 debe ser vista como una inversión en la salud pública y en la calidad de vida de una población vulnerable. Al proporcionar información clara y práctica sobre ejercicios que pueden realizar de manera segura y efectiva, se fomenta un estilo de vida más activo y saludable, lo que puede prevenir o retrasar la progresión de la enfermedad. Esta se puede utilizar, también, en futuras investigaciones que puedan realizarse tanto en este grupo etario en particular como en las personas con DM2 en general.

Finalmente, un programa de ejercicio bien estructurado puede reducir la dependencia de medicamentos, disminuir la carga sobre los sistemas de salud y, en última instancia, mejorar la autonomía y el bienestar de los adultos mayores, lo cual puede mejorar la calidad de los servicios

de atención y prevención, así como aumentar el alcance de estos. En resumen, es crucial tomar medidas preventivas y educativas, y la implementación de una guía de entrenamiento físico es un paso importante para mejorar la salud de esta población.

2.1.3. Participantes

Para la realización de este análisis se considerará un universo de 11 adultos de 50 a 60 años diagnosticados desde hace al menos 1 año con DM2 y que desde hace al menos 3 meses se encuentren realizando algún tipo de actividad física. Usando la modalidad de caso múltiple, cada individuo representa un caso a ser estudiado, tanto en sí mismo como en relación a los demás.

Criterios de inclusión: Se incluirán como casos a adultos mayores de 50 años con Diabetes Mellitus Tipo 2 diagnosticada hace al menos 1 año, que se encuentren desde hace al menos 3 meses realizando algún tipo de entrenamiento físico.

Criterios de exclusión: Debido al alcance del análisis, se excluirán a los adultos que presenten dificultades cognitivas o de aprendizaje, así como discapacidades físicas u otro tipo de condición que le impida realizar los tipos de ejercicios recomendados.

Teniendo esto en consideración, los participantes fueron reclutados de aquellos que asisten a un gimnasio ubicado en el cantón Daule. Se realizó un acercamiento, durante el cual se explicó los objetivos de la investigación, procedimientos a realizar, y se solicitó su participación. Para conocer la población, consultar el Anexo 4.1

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo General

Diseñar una guía de entrenamiento para adultos mayores de 50 años con Diabetes Mellitus tipo 2 con enfoque científico.

2.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar, según las recomendaciones de las autoridades de salud, y revisión literaria y científica, los ejercicios óptimos para los participantes.
- Identificar las necesidades específicas de salud y actividad física de los participantes.

- Elaborar una guía de entrenamiento de acuerdo a los dos puntos previamente expuestos.
- Realizar un proceso de retroalimentación que permita acomodar detalles sobre los ejercicios que forman parte de la guía.

2.3. Fuentes de Datos

Para la recolección y análisis de datos se utilizaron entrevistas semiestructuradas, cuestionarios de tipo escala de Likert, la toma de Índice de Masa Corporal y el autorreporte de glucosa en sangre en ayunas.

2.3.1. Mediciones del estado de salud

Para determinar el estado de salud de los participantes se procedió a realizar la medición en metros de la estatura de cada participante. El procedimiento se realizó de pie, descalzos, y con la espalda contra la pared. El instrumento utilizado fue una cinta métrica, a razón de ser fácilmente portátil.

Posteriormente se procedió a determinar el peso en kilogramos de cada participante usando una balanza electrónica portátil. Después de recopilar los datos de estatura y peso de cada participante se procedió a establecer su índice de masa corporal, utilizando la fórmula:

$$IMC = \frac{Peso}{Estatura^2}$$

Además, se les pidió a los participantes que hicieran un autorreporte de glucosa en sangre en ayunas medidos en miligramos por decilitro (mg/dl). Para mantener la fiabilidad de la información, se realizó este autorreporte por siete días, de forma que podamos tener un indicador promedio de los niveles de glucosa, y compensar por algún descuido u olvido que puedan tener los participantes.

2.3.2. Entrevistas

Se realizaron entrevistas semiestructuradas con la finalidad de conocer los hábitos alimenticios y de actividad física de los participantes, así como recopilar información adicional sobre sus experiencias relacionadas con la DM2 (Ver anexo 1). Las preguntas se elaboraron en

base a las recomendaciones del Instituto Nacional de Envejecimiento de EE. UU. (2024) y la Asociación Estadounidense de Diabetes (2023). Estas entrevistas se realizaron de manera presencial debido a las dificultades tecnológicas e indisposición de algunos participantes a la realización de entrevistas virtuales.

2.3.3. Cuestionarios

Se realizaron cuestionarios tipo escala de Likert de forma anónima, con el objetivo de profundizar en la autopercepción de su estado de salud y de su estilo de vida, cómo estos se relacionan con la DM2 y la edad, y cuál es el nivel de incidencia de estos. (Ver anexo 2)

El cuestionario fue formulado en base a aspectos relevantes de las recomendaciones realizadas por la Mayo Clinic (2022), la Asociación Estadounidense de Diabetes (2023; Colberg, y otros, 2016), y el Colegio Médico de Medicina Deportiva Estadounidense (Kanaley, y otros, 2022; Riebe, y otros, 2015), el Instituto Nacional del Envejecimiento de EEUU (2024) y el Colegio de Medicina de Yonsei (Park, y otros, 2024) modificándolos y adaptándolos a las necesidades metodológicas de este trabajo de investigación.

2.4. Consideraciones Éticas

El presente análisis se realizó cumpliendo con los Principios Éticos y Código de Conducta en investigación propuestos por la Organización Mundial de la Salud (2011; 2017), siguiendo fielmente el respeto por los derechos y la dignidad de las personas, manteniendo la privacidad y confidencialidad.

Antes de iniciar con las fases de entrevista y aplicación de cuestionario se procedió a la lectura y firma del consentimiento informado. En este documento se explicó sobre la confidencialidad, la participación voluntaria, la privacidad de la recolección de datos y la aplicación de instrumentos. El uso de la información personal recogida es estrictamente académico y no se compartirá la identidad de las respuestas con nadie, incluyendo a la institución vinculada al estudio. (Ver anexo 3)

2.5. Resultados

Los resultados de esta investigación se exponen luego de analizar los datos recopilados mediante las técnicas empleadas. Se realizará una descripción de los resultados obtenidos por caso

y técnica, con el objetivo de facilitar la lectura y comprensión de los resultados alcanzados, así como de categorizar de manera precisa los datos presentados.

2.6. Estado de Salud de los Participantes

Se recopilaron datos de peso y estatura de cada participante con la finalidad de calcular su índice de masa corporal. Además, se realizó un autorregistro por 7 días de la glucosa en sangre, se promediaron dichos valores y se redondeó el resultado al número entero más próximo.

En el aspecto del promedio de glucosa en ayunas, esta muestra una tendencia relativamente lineal, con una concentración entre los 125 y 130 mg/dl, lo cual es de esperarse debido a la población con la que se está trabajando. A pesar de esto, existen dos participantes que se encuentran en un valor por encima de las recomendaciones, con un nivel de 136 y 143 mg/dl respectivamente. Cabe resaltar que todos los resultados se encuentran por encima de 110 mg/dl (Ver Anexo 4.2).

Se encontró que el 72.7 % de los participantes tienen un índice de masa corporal de 25 o mayor, lo que indica un posible sobrepeso, siendo que un 18.2 % del total se encuentra en la categoría de obesidad. Solo un 1 participante se encuentra en un rango saludable, por debajo del índice de 25.

De los participantes hombres, el 75 % se encuentra en la categoría de sobrepeso, y 25 % presentan una posible obesidad. En el caso de las mujeres, el 71.4 % indican un posible sobrepeso, el 14.3 % peso saludable y el mismo porcentaje de obesidad. En este aspecto existe una ligera diferenciación por sexo, aunque debido al número de participantes no se considera significativa.

Tabla 4. Datos demográficos y estado de salud de los participantes.

Participante	Sexo	Edad	Peso (KG)	Estatura (M)	IMC		Promedio Glucosa en Ayunas (mg/dl)
1	Hombre	57	78	1,73	26,1	Sobrepeso	126
2	Hombre	50	84	1,66	30,5	Obesidad	143
3	Mujer	53	51	1,60	19,9	Peso	112

						Saludable	
4	Mujer	52	68	1,58	27,2	Sobrepeso	127
5	Hombre	53	73	1,63	27,5	Sobrepeso	130
6	Mujer	60	71	1,68	25,2	Sobrepeso	127
7	Mujer	58	66	1,55	27,5	Sobrepeso	129
8	Hombre	54	67	1,63	25,2	Sobrepeso	126
9	Mujer	51	70	1,52	30,3	Obesidad	136
10	Mujer	51	71	1,57	28,8	Sobrepeso	127
11	Mujer	57	68	1,57	27,6	Sobrepeso	129

2.6.1. Análisis Correlacional

En el análisis de resultados se realizó un análisis correlacional entre diferentes variables, con la finalidad de entender a mayor profundidad los datos obtenidos en esta investigación. De esta forma se pudo determinar que, dentro de los participantes, no existe una correlación entre la edad y el nivel de glucosa en ayunas, con un coeficiente de determinación de 0.081.

De la misma forma, se demostró que no hay correlación significativa entre índice de masa corporal y edad, con un coeficiente de 0.118. Por el contrario, existe una correlación marcada entre índice de masa corporal y nivel de glucosa en ayunas, algo esperado debido a la naturaleza de estos datos; su coeficiente es de 0.841 (Ver Anexo 4.3)

2.7. Análisis de Entrevistas

2.7.1. Caso 1 - Preocupación por falta de resultados.

Se encontró que la necesidad de mantener una rutina constante, tanto en alimentación como en autocuidado con respecto a la diabetes le genera fatiga, considerando que le quita tiempo y energía, por lo cual se le dificulta ser constante en la realización de actividad física.

Su principal preocupación con respecto a su diagnóstico es la falta de resultados, considerando que no sigue una línea de ejercicio debido a que siente que este no le funciona. A pesar de no presentar dificultades en la movilidad actualmente, comenta que esta es una de sus mayores preocupaciones. Expresó que la incertidumbre sobre si sus esfuerzos tendrán un impacto positivo a largo plazo en su salud a menudo le desmotiva, creando un ciclo en el que esta desmotivación lo lleva a abandonar la actividad física, lo que a su vez refuerza la sensación de que el ejercicio no le funciona. Se mostró entusiasmado y dispuesto a seguir una nueva rutina de ejercicios.

2.7.2. Caso 2 - Dificultad para mantener los niveles de glucosa y peso adecuados

Su dificultad para mantener sus niveles de glucosa y su peso son su mayor preocupación. Considera que su edad tiene poco que ver con su estado de salud actual, y que la causa de sus problemas es su peso. Comenta que ha realizado varias rutinas de ejercicio, pero no ve mejoras, a la vez que cree no ser lo suficientemente constante.

Su mayor dificultad al ejercitarse es la falta de dirección, debido a que no tiene un entrenador ni forma parte de algún grupo, y se ejercita de forma empírica, lo que aumenta su confusión y le impide establecer un plan claro de acción. A pesar de su motivación, la incertidumbre sobre por dónde empezar y el miedo a empeorar su condición con ejercicios inadecuados actúan como barreras significativas para lograr la constancia que desea. Se encuentra dispuesto a seguir una rutina de entrenamiento para mayores de 50 con DM2.

2.7.3. Caso 3 - Ejercicio insuficiente

Es constante con su entrenamiento y considera que debido a esto ni su edad ni su diagnóstico ha afectado significativamente su vida. A pesar de pertenecer en un grupo y tener un entrenador, considera que no siempre el ejercicio que realiza le funciona, y suele volverse repetitivo, reconociendo que esta falta de variedad y desafío en su rutina actual hace que los entrenamientos se sientan más como una obligación que como una actividad gratificante.

Se ejercita diariamente, principalmente para mantener su estado de salud, y a pesar de no tener un nivel reducido de movilidad, considera que necesita ayuda con ciertas tareas de la casa. Menciona que no es tan disciplinada con sus hábitos alimenticios. Cree que sería beneficioso seguir una nueva rutina de ejercicio.

2.7.4. Caso 4 - Confusión sobre los ejercicios

Le preocupa su estado de salud actual, particularmente debido a su diagnóstico de DM2. A pesar de realizar entrenamiento guiado, comenta que no entiende del todo los ejercicios que realiza, sintiendo que son demasiado complicados. Su principal objetivo es bajar de peso, mencionando que nunca había pensado en problemas de movilidad debido a que por ahora no los presenta.

Menciona que debido a su peso no puede realizar todos los ejercicios planteados y que se siente cansada durante el día. Por esta razón no es tan constante. Esta frustración se ve agravada por la sensación de que su esfuerzo no está dando frutos, lo que mantiene su malestar físico y su dificultad para controlar la diabetes. Ve necesario cambiar su rutina a algo más adecuado, por lo cual se mostró dispuesta favorablemente a una guía de entrenamiento.

2.7.5. Caso 5 - Movilidad reducida debido al peso

Su diagnóstico y edad no le preocupan demasiado en relación a su estado de salud. Sin embargo, considera que realizar ejercicio no le ha brindado los beneficios necesarios, lo cual le hace sentir estancado. Se ejercita de forma empírica sin ningún entrenador o guía.

Considera que tiene movilidad reducida, sintiendo que no puede realizar actividades que antes hacía como limpiar la casa, salir a trotar, o ayudar en actividades de la casa. Esto debido a que se siente cansado rápidamente, además de señalar una falta de fuerza. Su médico le ha mencionado que esto puede deberse a su peso.

La combinación de fatiga rápida y la pérdida de fuerza no solo impactan su vida cotidiana, sino que también han comenzado a afectar su autonomía, generándole una preocupación sobre su independencia si su condición física no mejora. Cree necesario seguir con una nueva rutina de entrenamiento.

2.7.6. Caso 6 - Dificultad con la alimentación

Manifiesta que tanto su edad como su diagnóstico afectan significativamente su estado de salud, hasta el punto de monitorear su nivel de glucosa varias veces al día. Considera que esto le pone ansiosa y frustrada. Esta constante vigilancia de su glucosa ha intensificado su frustración al sentir que, a pesar de sus esfuerzos su condición física no mejora.

Se ejercita 2 veces a la semana de forma guiada, y considera que lo más difícil es entender los ejercicios y cómo realizarlos de forma correcta. Su principal objetivo es bajar de peso y mejorar

su estado de salud. Presenta dificultades en su movilidad, por lo cual evita hacer actividades en su hogar que requieran mucho esfuerzo.

Una de sus dificultades más grandes ha sido el cambio de alimentación, admitiendo no siempre seguir las recomendaciones de su médico, aunque se mostró entusiasmada a seguir una nueva rutina de ejercicios para su caso.

2.7.7. Caso 7 - Entrenamiento insuficiente

Tanto su peso, edad como diagnóstico le generan preocupación, estrés e inseguridad con respecto a su estado de salud. Menciona que esto a veces le presenta dificultades para dormir, lo cual la lleva a sentirse constantemente cansada. Esto, a su vez, perjudica su adherencia y reduce su capacidad para la actividad física, siendo que la falta de descanso adecuado disminuye la energía disponible para el ejercicio, lo que a su vez incrementa la sensación de estancamiento y desmotivación.

Entrena al menos dos veces a la semana pero considera que es insuficiente y que, al no comprender del todo los ejercicios, se siente desmotivada y estancada. Comenta que las máquinas son difíciles de usar, por lo cual en la actualidad realiza ejercicios guiados con un grupo. Se mostró positiva ante la idea de una rutina de ejercicios especializada.

2.7.8. Caso 8 - Edad y peso como factores limitantes

Considera que tanto su edad como su peso limitan sus capacidades, especialmente al ejercitarse. Comenta que anteriormente se ejercitaba semanalmente, sin embargo, actualmente ha perdido constancia. Manifiesta que, al entrenar sin ningún tipo de guía, le es complicado regirse por una rutina. Estas limitaciones amplían las dificultades presentadas en el entrenamiento, lo que afecta su consistencia.

Su objetivo principal es bajar de peso, para lo cual ha seguido un régimen alimenticio recomendado por su médico. A pesar de esto, menciona que no ha perdido suficiente peso debido a la falta de ejercicio. Comenta que las instalaciones y máquinas son adecuadas, pero encuentra a estas últimas confusas. Se encuentra dispuesto a aceptar una guía de entrenamiento.

2.7.9. Caso 9 - Pérdida de flexibilidad y movilidad

Su peso y edad le generan preocupación y dificultades, de igual manera que su diagnóstico. Comenta que debido a la diabetes tiene cada vez menos energía para ejercitarse, haciendo que

actividades que antes realizaba con normalidad le signifiquen una sobrecarga física y mental a pesar de las recomendaciones de su médico.

Considera que su estado de salud está muy mermado y manifiesta dificultades en la movilidad, especialmente en lo relacionado a la flexibilidad de su cuerpo. Se encuentra en un grupo de bailoterapia y, a pesar de esto, se siente frustrada con sus resultados.

Sus objetivos al ejercitarse son bajar de peso y recuperar movilidad y energía, por lo cual se ejercita 3 veces a la semana. Se muestra dispuesta a seguir una nueva rutina de ejercicios.

2.7.10. Caso 10 - Preocupación respecto al peso

Considera que su peso es lo que más afecta a su estado de salud. Manifiesta que debido a esto tiene problemas de movilidad y dolores en las articulaciones. Sin embargo, comenta que no necesita ayuda en las tareas del hogar.

Monitorea su nivel de glucosa varias veces al día, lo cual le produce ansiedad y comenta que se le dificulta el ejercitarse debido a la preocupación de bajar demasiado su nivel de glucosa. Este temor a la hipoglucemia no solo restringe su capacidad de esfuerzo, sino que también interfiere con la necesaria progresión en su entrenamiento, ya que evita desafíos que podrían ser beneficiosos por miedo a desencadenar una crisis. Especifica ser parte de un grupo de ejercicio en el gimnasio, lo cual le ayuda a saber qué rutina seguir. A pesar de esto, mantiene una apertura hacia una guía de entrenamiento.

2.7.11. Caso 11 - Preocupación con respecto a la edad

La edad se considera la mayor preocupación en cuanto a su estado de salud, siendo su peso una razón secundaria. Manifiesta que no tiene problemas de movilidad que le impidan realizar las tareas del hogar, pero quisiera recuperar cierta flexibilidad y fuerza.

Las mayores dificultades para ejercitarse las encuentra en la maquinaria, mencionando que a pesar de realizar entrenamiento guiado, le interesa buscar otros tipos de entrenamiento para sus objetivos, pero se ve intimidada por la dificultad para usar las máquinas. Se mostró favorable a la implementación de una guía de entrenamiento.

2.8. Análisis de Cuestionario

A continuación, se detallarán de forma descriptiva los resultados de cada uno de los participantes. Se recomienda ver el Anexo 5 para los resultados cuantitativos generales.

2.8.1. Caso 1 - Dificultad al ejercitarse

El primer participante presenta una dificultad media para controlar sus niveles de glucosa, el conocimiento de qué ejercicios realizar, además de tener complicaciones tanto en la constancia de la realización de los ejercicios, como en la motivación y la suficiencia de estos. A pesar de esto, manifiesta que no es usual que se sienta estancado con la rutina que lleva, ni presenta ansiedad o estrés debido a su peso.

Considera que come más de lo recomendado y se le dificulta ejercitarse por su edad y que este es insuficiente. Existe un nivel de frustración medio con su estado de salud, así como una regularidad media en el dolor que le generan los ejercicios. A destacar es que considera que casi siempre se le dificulta ejercitarse debido a su diagnóstico de diabetes.

2.8.2. Caso 2 - Dificultad para controlar sus niveles de glucosa

Para este participante casi siempre se le dificulta controlar su nivel de glucosa, de la misma forma que considera comer más de lo recomendado. Existe una frecuencia máxima en cuanto a la dificultad de la constancia en la realización de ejercicios, así como el sentir que los ejercicios son insuficientes.

Frecuentemente tiene ansiedad o estrés al pensar en su peso, así como sentimientos de desmotivación a ejercitarse y frustración por su estado de salud. A pesar de esto, considera que casi nunca se siente estancado con su rutina de ejercicios, ni la edad le dificulta realizar ejercicios. En cuanto al dolor, a la dificultad de ejercitarse debido a la diabetes, y a la complicación de saber qué ejercicios realizar presenta una frecuencia media.

2.8.3. Caso 3 - Desmotivación al ejercitarse

La frecuencia en que este participante manifiesta dificultad en el control de su glucosa es media. Con la misma frecuencia manifiesta que se le dificulta ser constante en la realización de ejercicios, que estos le generan dolor, que su edad es una dificultad, que el ejercicio que realiza es insuficiente, y que se siente desmotivada a hacerlo.

Considera con frecuencia media alta que se siente estancado con su rutina de ejercicios y que come más de lo recomendado. En contraste con esto, considera que su frustración por su estado de salud, la dificultad que presenta la diabetes al ejercitarse, la complicación de saber qué ejercicios realizar, así como la ansiedad o estrés que le genera su peso son de frecuencia media baja.

2.8.4. Caso 4 - Desconocimiento y desmotivación al ejercitarse

Este participante considera que con una frecuencia media alta se le dificulta controlar su nivel de glucosa. Con esta misma frecuencia se le dificulta ser constante al ejercitarse y siente que el ejercicio que realiza es insuficiente. Manifiesta, además, que siempre se le complica saber qué ejercicios realizar, así como se frustra con su estado de salud.

La desmotivación con el ejercicio, la ansiedad y estrés con respecto a su peso y el sentimiento de estancamiento con su rutina de ejercicios son de frecuencia media, de la misma forma que la dificultad que le presenta la diabetes para ejercitarse.

De frecuencia media baja se le presentan las siguientes: comer más de lo recomendado por su médico, dificultad al ejercitarse por su edad, y presencia de dolor al ejercitarse.

2.8.5. Caso 5 - Estancamiento al ejercitarse

El quinto participante presenta una frecuencia media en la dificultad para controlar su glucosa, de la misma forma con la complicación al saber qué ejercicios realizar, el comer más de lo recomendado, su frustración con su estado de salud y el sentir el ejercicio que realiza como insuficiente.

Considera que siempre se siente estancado con su rutina de ejercicios, y que casi siempre se siente desmotivado al ejercitarse. A pesar de esto, nunca se le dificulta realizar ejercicios debido a su edad, aunque manifiesta que casi siempre se siente desmotivado a hacerlo. De frecuencia media baja presenta ansiedad o estrés por su peso, dolor al ejercitarse, y dificultad debido a la diabetes.

2.8.6. Caso 6 - Frustración con estado de salud

Se le presenta dificultad para controlar su nivel de glucosa con una frecuencia media alta, de la misma forma que le es difícil ser constante al ejercitarse, come más de lo recomendado, considera sus ejercicios insuficientes, y se siente estancado con estos. También manifiesta que casi siempre se le dificulta ejercitarse debido a su diabetes.

Con una frecuencia máxima su edad le dificulta ejercitarse y se siente frustrado con su estado de salud. Considera que a veces le es difícil saber qué ejercicios realizar, así como su peso le genera ansiedad o estrés, y le desmotiva ejercitarse. Manifiesta que casi nunca le generan dolor los ejercicios que realiza.

2.8.7. Caso 7 - Edad y peso como factores predominantes

Este participante considera que siempre se le dificulta controlar su nivel de glucosa, de la misma manera que le es difícil ser constante al ejercitarse, se siente estancado con los ejercicios que realiza y siente que estos son insuficientes.

Considera con una frecuencia media alta lo siguiente: complicaciones al saber qué ejercicios debe realizar, dificultad al ejercitarse debido a su edad, ansiedad o estrés por su peso, dolor al ejercitarse, desmotivación a ejercitarse, frustración con su estado de salud, y dificultad a ejercitarse por la diabetes. Manifiesta que a veces come más de lo recomendado.

2.8.8. Caso 8 - Edad como factor principal

El participante manifiesta que casi nunca se le dificulta controlar su nivel de glucosa, de la misma forma que no se le suele complicar saber qué ejercicios hacer, ni le genera dolor al ejercitarse. Por otro lado, siempre se siente desmotivado al ejercitarse y pensar en su peso le genera estrés o ansiedad.

Casi siempre se le dificulta ejercitarse por su edad. Con la misma frecuencia se siente estancado con su rutina de ejercicios, siente que esta es insuficiente, se siente frustrado con su estado de salud y la diabetes le dificulta ejercitarse. Además, nunca come más de lo recomendado.

2.8.9. Caso 9 - Ejercicio insuficiente y peso como factor estresor

El noveno participante considera que siempre se le dificulta controlar su nivel de glucosa. Con la misma frecuencia se le complica saber qué ejercicios realizar, come más de lo recomendado, pensar en su peso le genera ansiedad o estrés, siente que el ejercicio que realiza es insuficiente y este se ve dificultado por su diabetes, a la vez que se siente frustrado por su estado de salud.

Casi siempre se le dificulta ser constante realizando ejercicios, así como su edad le complica su realización, a su vez se siente desmotivado a ejercitarse y estancado con su rutina de ejercicios. Considera que casi nunca el ejercitarse le genera dolor.

2.8.10. Caso 10 - Dificultad en la adherencia al ejercicio

Para este participante nunca se le dificulta controlar su nivel de glucosa ni siente dolor al ejercitarse. En contraste, con una frecuencia media alta, se le dificulta ser constante en la realización de ejercicios, se siente frustrado con su estado de salud y su peso le genera estrés o ansiedad.

Considera que a veces come más de lo recomendado, que su edad le dificulta el ejercitarse, el ejercicio que realiza es insuficiente y se siente estancado con su rutina. Por último, casi nunca se le complica saber qué ejercicios realizar ni se siente desmotivado al ejercitarse. A pesar de esto considera que la diabetes le dificulta el ejercitarse.

2.8.11. Caso 11 - Frustración con su estado de salud y edad como factor limitante

En el caso del último participante, casi siempre se le dificulta controlar su nivel de glucosa, así como pensar en su peso le genera estrés o ansiedad, y se siente desmotivado a ejercitarse. Considera que siempre se siente frustrado con su estado de salud, y su edad le dificulta la realización de ejercicios.

Con una frecuencia media se presenta dificultad para ser constante al ejercitarse, se siente estancado con su rutina de ejercicios y siente que el ejercicio que realiza es insuficiente. Casi nunca come más de lo recomendado ni siente dolor al ejercitarse. Considera que nunca se le complica saber qué ejercicios realizar ni se le dificulta ejercitarse por la diabetes.

CAPÍTULO III

3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y PROPUESTA

3.1. Discusión de resultados

Los participantes, debido a sus particulares estilos de vida, se enfrentan a diferentes dificultades al enfrentar la DM2 y las dificultades que le acompañan con la edad. Además, estas dificultades indudablemente se relacionan con el peso y la falta de orientación al realizar actividad física, como lo demuestran las entrevistas y el cuestionario realizados.

El exceso de peso emergió como una preocupación central, no solo por su impacto directo en la resistencia a la insulina, sino también por su influencia en la disposición para realizar actividad física. La dificultad para controlar los niveles de glucosa puede asociarse con la inactividad y la falta de adherencia a rutinas estructuradas. Por otro lado, las limitaciones relacionadas con la edad pueden dificultar aún más la adopción de hábitos saludables. El consenso general es que estos influyen en varias áreas de su vida, teniendo una incidencia permanente y existiendo una interrelación entre los diferentes factores.

Si bien la mayoría de participantes reconoció la necesidad de actividad física, se evidenció que no es suficiente la realización de cualquier tipo de ejercicio, sugiriendo que debe adaptarse a las capacidades de estos. Esto se refuerza por la participación en ejercicios guiados, indicando que no es solamente la falta de ejercicio lo que influye en la sensación de inconformidad, sino también la aplicación de ejercicios que pueden no ser los óptimos para sus objetivos y sus condiciones en general.

Otro punto clave fue la falta de información clara sobre qué ejercicios son beneficiosos para su condición en específico. Esto indica la necesidad de educación en salud como complemento a las rutinas de entrenamiento, permitiendo a los participantes entender los beneficios y técnicas correctas.

Es de destacar que a ningún participante se le ha restringido la realización de actividades por parte de su médico, lo cual permite mayor flexibilidad en la incorporación de una guía de entrenamiento. Sin embargo, es importante siempre tomar en cuenta las recomendaciones de las autoridades de salud y anteriores investigaciones.

Teniendo en cuenta las necesidades específicas de los participantes, se establece que la preocupación principal debe ser el lograr un peso adecuado para posteriormente mejorar factores como la flexibilidad y fuerza, los cuales mejoran la movilidad de los participantes.

Uno de los factores más importantes para lograr satisfactoriamente la implementación y adherencia de la guía de entrenamiento es la motivación para ejercitarse. Se encontró, tanto en las entrevistas como en el cuestionario, que es uno de los factores más importantes, y que puede influir de manera negativa en la constancia al entrenar.

De esta forma, la frustración derivada de no percibir mejorías inmediatas actúa como un desmotivador clave, creando un círculo vicioso en el que la desmotivación conduce a la inconstancia, y esta, a su vez, impide la obtención de los resultados necesarios para generar motivación. Esta percepción de estancamiento no solo afecta la adherencia al ejercicio, sino que también impacta negativamente la percepción de eficacia y el bienestar emocional, factores cruciales en la motivación.

A su vez, la falta de acompañamiento profesional constante se evidenció como una limitación importante. Aunque algunos participantes recibieron recomendaciones generales de parte de su médico, no contaron con un seguimiento especializado que ajustara las rutinas de ejercicio de acuerdo con sus progresos o dificultades. Esta ausencia de monitoreo genera incertidumbre y reduce la confianza en los resultados del entrenamiento, lo cual puede explicar, en parte, la discontinuidad en la práctica de actividad física. Un enfoque interdisciplinario que involucre a médicos, nutricionistas y entrenadores especializados en pacientes con DM2 podría ser clave para superar este obstáculo.

La interacción con profesionales capacitados permite recibir retroalimentación personalizada, mientras que el acompañamiento familiar o grupal genera un contexto motivador y seguro, fomentando la constancia y reduciendo la sensación de aislamiento que puede acompañar al manejo de la diabetes

Estas tendencias revelan los factores a los que se enfrentan los adultos con DM2 al seguir una rutina de ejercicios, lo que conlleva a considerar que una rutina más eficiente, específica y direccionada debería mejorar algunos de las reacciones negativas al ejercitarse. Se encontró, además, una urgente necesidad de un entendimiento a fondo de los ejercicios a realizar.

Un factor a tener en cuenta es que los participantes que pertenecen a un grupo de ejercicio tienden a ser más constantes con su entrenamiento. Este último es un punto para destacar, ya que es un tema que puede propiciar futuros estudios.

Otros factores que merecen su tema de estudio por fuera del entrenamiento físico son los factores psicosociales que pueden influir en la salud de los adultos con DM2, así como la influencia de estos en la realización de actividad física. Muchos participantes reportaron que la preocupación y ansiedad afectan no solo su control glucémico, sino que también perjudican su motivación para mantener hábitos saludables.

La carga mental de gestionar su diabetes -desde el monitoreo constante de la glucosa hasta la planificación de comidas- perjudica su adherencia a la actividad física. Intervenciones que integren soporte psicológico, como grupos de apoyo o consejería especializada, podrían romper este ciclo al abordar las barreras mentales que perpetúan la inactividad, reconociendo que la salud física no existe en un vacío, sino que está entrelazada con el bienestar emocional.

Asimismo, se identificó que los participantes asocian el ejercicio principalmente con el control del peso y la glucosa, dejando de lado otros beneficios igualmente relevantes. Esta visión limitada puede restringir su motivación a corto plazo, ya que al no ver mejoras inmediatas en los indicadores más visibles, como el peso corporal, tienden a percibir el ejercicio como poco efectivo. Por lo tanto, una estrategia de intervención debería incluir la visibilización de beneficios menos tangibles, pero igual de significativos, que contribuyen a una mejor calidad de vida.

Así, el uso de herramientas de seguimiento, como registros de actividad, retroalimentación continua o incluso aplicaciones móviles diseñadas para pacientes con DM2, puede favorecer la visibilización de pequeños logros que de otro modo pasarían inadvertidos. Estos refuerzos positivos son fundamentales para sostener la motivación a largo plazo y transformar la actividad física en un hábito integrado a la vida cotidiana, por lo cual debe integrarse en la guía de entrenamiento.

Un aspecto por destacar es que la mayoría de participantes fueron mujeres, además que estas fueron las únicas que se encontraban en algún tipo de entrenamiento o actividad física guiada. Las causas e implicaciones de esto se encuentran fuera del propósito de esta investigación aunque se sugiere como un componente clave para la adherencia a largo plazo. Los participantes que se

ejercitan en compañía reciben apoyo emocional y comparten experiencias similares muestran mayor constancia y compromiso.

Finalmente, se observa una clara desconexión entre el reconocimiento de la necesidad de ejercicio y la aplicación práctica efectiva. Los participantes saben que deben hacer ejercicio, pero el cómo —la estrategia, la dosificación, la progresión y la adaptación a sus comorbilidades— sigue siendo una interrogante. Esta brecha de conocimiento los deja en una posición de vulnerabilidad, donde recurren a métodos de prueba y error que, al fallar, refuerzan su sentimiento de estancamiento.

Estos hallazgos evidencian la necesidad de desarrollar intervenciones integrales que no solo contemplen el diseño de rutinas de ejercicio adaptadas, sino que también incorporen estrategias educativas que mejoren la comprensión de los beneficios y la correcta ejecución de los ejercicios. Al fortalecer el conocimiento de los participantes sobre cómo la actividad física impacta diferentes aspectos de su salud, se puede reducir la incertidumbre y la percepción de estancamiento, promoviendo una participación más consciente y sostenida.

3.2. Presentación de propuesta

La propuesta de guía de entrenamiento para adultos con Diabetes Mellitus Tipo 2 se diseñó para abordar las necesidades, capacidades, condiciones y limitaciones identificadas previamente. Para esto, se realizó una propuesta inicial, la cual se mostró a los participantes, y, posterior a un proceso de retroalimentación de 1 semana, se estableció la versión actual de la guía de entrenamiento.

3.2.1. Objetivos

Objetivo General

Su objetivo es alcanzar y mantener un estado de salud idóneo para los participantes, generando un sentido de progresión, cubriendo las necesidades encontradas tanto en la investigación realizada como en la revisión literaria.

Objetivos Específicos

- Mejorar los niveles de actividad física en adultos con DM2

- Alcanzar niveles de IMC apropiados y saludables
- Educar sobre los beneficios y objetivos de los ejercicios presentados

3.3. Recomendaciones Previas

Esta guía de entrenamiento está diseñada específicamente para adultos mayores de 50 años con Diabetes Mellitus Tipo 2. Se debe realizar a discreción, con acompañamiento, y siguiendo las recomendaciones dadas a continuación.

Consultar a su profesional de la salud. Antes de seguir esta guía, se recomienda consultar con su médico de forma que las actividades realizadas sean adecuadas según sus necesidades y limitaciones particulares, así como realizar acomodaciones o sugerencias. Si padece de alguna comorbilidad, existen diferentes fuentes (Ver Tabla 2) en las cuales su profesional se puede apoyar para este fin.

Monitorear el nivel de glucosa en sangre. Para evitar complicaciones glucémicas, es necesario monitorear el nivel de glucosa en sangre antes y después de seguir la rutina de ejercicio, esto para tener un entendimiento de cómo su respuesta a la insulina se ve afectada al realizar estas actividades. Se recomienda anotar estos niveles y consultar con su médico. En caso de que sus niveles se encuentren en menos de 100 mg/dL (5.6 mmol/L) o sean mayores a 250 mg/dL (13.9 mmol/L), es estrictamente necesario detener la rutina y consultar con su médico.

Analizar su estado físico. Se sugiere evaluar su nivel de aptitud física para los 4 tipos de ejercicios antes de empezar con esta guía. Usted puede estar en condiciones para realizar actividades aeróbicas pero no tener la fuerza suficiente para las actividades anaeróbicas.

Utilizar vestimenta cómoda. Es recomendado utilizar ropa apropiada para el ambiente y temperatura en que se realizarán sus actividades, poniendo especial atención en los zapatos y medias, cuidando que sean del material apropiado y no sean demasiado apretados.

Mantenerse hidratado. Es necesario hidratarse constantemente en la realización de cualquier actividad física, por lo que se recomienda tener agua al alcance en todo momento, o bebidas hidratantes si su médico se lo recomienda.

Respirar libremente. Ningún ejercicio necesita que se aguante la respiración, trate de respirar lo más libremente posible.

Cuidarse de caídas. Si tiene problemas de equilibrio o dificultad para realizar o mantener alguno de estos ejercicios, se recomienda detenerse, recobrar el equilibrio, y tratar una versión de menor intensidad del ejercicio contra una pared, sosteniéndose, o sentado. En caso de mayores dificultades puede reemplazar con otro ejercicio equivalente.

Manejar expectativas y motivación. Mantener un estado de salud adecuado toma tiempo, especialmente si no está acostumbrado a ser constante en la realización de estos ejercicios. Si se siente desmotivado o se le dificulta empezar, recuerde que al menos un poco de ejercicio es mejor que nada de ejercicio, por lo cual puede iniciar con ejercicios pequeños en casa. Además, puede apoyarse en otros miembros de su comunidad para ejercitarse, motivándose mutuamente. A su vez, tenga en cuenta que esta guía busca mantener los niveles mínimos de actividad física recomendada, por lo cual puede que usted necesite una adecuación si es que se encuentra en un nivel más elevado de actividad física. Consultar con su profesional médico y entrenador al respecto.

Detenerse si presenta síntomas de fatiga o dolor. En caso de que presente incomodidad, dolor, presión, dificultad al respirar, cansancio u otra dificultad para seguir el entrenamiento, detener inmediatamente la actividad recomendada, descansar y consultar con su médico. La guía de entrenamiento está diseñada para facilitar la realización de sus ejercicios, por lo que la presencia de cualquiera de estos síntomas requiere urgente atención.

La autora no se responsabiliza por el uso indebido o incorrecto de esta guía, y los daños o lesiones que esto pueda causar.

3.4. Elementos de la Guía de Entrenamiento

La guía de entrenamiento está diseñada de forma modular, en bloques categorizados por tipo de ejercicios, los cuales pueden ordenarse de manera que sea más conveniente a la persona. Esta flexibilidad facilita la progresión gradual, evitando sobrecarga o lesiones, y promueve la adherencia a largo plazo. Al poder personalizar la secuencia y la intensidad de los bloques, se optimiza la eficiencia del entrenamiento, garantizando que cada persona pueda alcanzar mejoras en fuerza, movilidad y resistencia de manera segura y sostenida.

Está diseñada para cumplir con el mínimo nivel recomendado de actividad física semanal, pero puede adaptarse a una necesidad mayor de ejercicio a discreción del profesional de la salud o entrenador. Los ejercicios de flexibilidad se incluyeron directamente en las etapas de estiramiento.

Visitar el documento de la Mayo Clinic (2022, p. 85-119), del Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU. (2018, p. 55-78), del Instituto Nacional del Envejecimiento de EE. UU. (s.f.) y de la Asociación Estadounidense de Diabetes (2022, 2023) como referencia a los ejercicios a realizar.

3.4.1. Protocolo de Ejercicios

Las actividades en el ejercicio físico para personas con DM2 se estructuran en 4 etapas:

- Etapa de calentamiento. Se realiza una versión de baja intensidad del ejercicio principal.
- Etapa de estiramiento. Se realizan ejercicios de estiramiento muscular.
- Etapa de acondicionamiento. Se realiza el ejercicio principal a una intensidad media o media-alta, según las capacidades de la persona.
- Etapa de enfriamiento. Se realiza una versión de baja intensidad del ejercicio principal.

Se debe tener en cuenta que, de realizar múltiples tipos de ejercicios principales, las etapas de estiramiento y enfriamiento se ubicarían antes y posteriormente a estos, respectivamente de forma que el estiramiento siempre es la segunda etapa y el enfriamiento la última.

Las etapas que forman parte de cada bloque guardan correlación entre sí. De esta forma, los calentamientos y enfriamientos, estiramientos y acondicionamientos tienen una lógica común. Aunque el carácter modular de la guía permite intercambiar las actividades por otras, se recomienda que los calentamientos, enfriamientos y estiramientos sean de grupos musculares relacionados al ejercicio de acondicionamiento. No se recomienda cambiar el orden de las etapas.

La intensidad de los ejercicios se puede juzgar de la siguiente manera:

Intensidad leve: No resulta en cambios significativos en el patrón de respiración, no existe una transpiración relevante, y puede mantener una conversación tranquilamente o cantar.

Intensidad media o moderada: Resulta en una respiración más rápida, pero sin dificultades, existe un nivel de transpiración ligero, y puede mantener una conversación tranquilamente pero no puede cantar.

Intensidad vigorosa o alta: La respiración es rápida y profunda, existe transpiración después de pocos minutos de actividad, y no puede decir más que un par de palabras sin detenerse a respirar. De manera general, se considera que cada 2 minutos de actividad de intensidad moderada cuenta como 1 minuto de intensidad vigorosa. Sin embargo, no se recomienda iniciar con este nivel de intensidad hasta que esté habituado a los ejercicios.

3.4.2. Bloques Aeróbicos

El mejor ejercicio aeróbico para iniciar es la caminata diaria. Mientras progresa con los ejercicios propuesto en esta guía, se puede aumentar la intensidad y duración de las actividades. Se recomienda realizar ejercicios aeróbicos 3 días no consecutivos a la semana, por al menos 30 minutos diarios.

Bloque Aeróbico 1.

- **Etapa de calentamiento.** Se iniciará con un periodo de calentamiento de caminata a paso lento.
- **Etapa de estiramiento.** Realizar estiramientos de pantorrilla y estiramiento de muslos.
- **Etapa de acondicionamiento.** Aumentar el paso, a una caminata rápida que pueda mantener.
- **Etapa de enfriamiento.** Para el proceso de enfriamiento, se regresa a una caminata a paso lento.

Bloque Aeróbico 2.

- **Etapa de calentamiento.** Se inicia con un calentamiento de marcha en el mismo lugar, sea de pie o sentado, a intensidad baja.
- **Etapa de estiramiento.** Realizar extensiones de piernas sentado.
- **Etapa de acondicionamiento.** Se realizan ejercicios de marcha de cadera sentado, y marcha en el mismo lugar, sentado o parado.
- **Etapa de enfriamiento.** Se finaliza con un enfriamiento de marcha en el mismo lugar, sea de pie o sentado, a intensidad baja

Bloque Aeróbico 3.

- **Etapa de calentamiento.** Se empieza dando golpes por encima de la cabeza y así como flexiones de brazos, a una velocidad e intensidad baja.
- **Etapa de estiramiento.** Realizar estiramientos de hombros y espalda alta.
- **Etapa de acondicionamiento.** Se realizan ejercicios de golpes por encima de la cabeza y flexiones de brazos a una velocidad e intensidad media. Estos se pueden realizar de pie, contra una pared o sentado.
- **Etapa de enfriamiento.** Se finaliza dando golpes por encima de la cabeza y así como flexiones de brazos, a una velocidad e intensidad baja.

3.4.3. Bloques Anaeróbicos

Para los ejercicios anaeróbicos se recomienda empezar realizando ejercicios con el propio peso, conforme se habitúe se pueden añadir progresivamente otras resistencias como pesas o bandas elásticas. Se recomienda exhalar mientras levanta o empuja e inhalar mientras se relaja.

Lo óptimo es realizar ejercicios de fuerza por lo menos dos veces a la semana, y no ejercitar el mismo grupo muscular dos días seguidos. Se recomiendan de dos a tres sets de 8 a 12 repeticiones por ejercicio.

Bloque Anaeróbico 1. Parte Superior.

- **Etapa de calentamiento.** Hacer círculos con los hombros y balanceo de brazos de una intensidad leve.
- **Etapa de estiramiento.** Se realizan estiramiento de pecho y hombros.
- **Etapa de acondicionamiento.** Realizar flexiones en pared. Una vez se acostumbre al ejercicio puede convertirse en flexiones de pecho.
- **Etapa de enfriamiento.** Se finaliza con círculos con los hombros y balanceo de brazos a una intensidad leve.
- **Bloque Anaeróbico 2. Parte Inferior.**
- **Etapa de calentamiento.** Para iniciar, realizar elevaciones de pantorrilla con una intensidad y velocidad leve.
- **Etapa de estiramiento.** Realizar estiramientos de pantorrilla.

- **Etapa de acondicionamiento.** Se realizan flexiones de piernas de pie y elevaciones de pantorrilla a una intensidad media. Posteriormente en las flexiones de piernas pueden incluirse bandas elásticas e incluir peso en las elevaciones de pantorrilla.
- **Etapa de enfriamiento.** Al finalizar, realizar elevaciones de pantorrilla con una intensidad y velocidad leve.

Bloque Anaeróbico 3. Parte Superior.

- **Etapa de calentamiento.** Realizar dobleces laterales y balanceos de brazos a una intensidad baja.
- **Etapa de estiramiento.** Realizar estiramientos de hombros y espalda alta.
- **Etapa de acondicionamiento.** Realizar flexiones de bíceps y extensiones de tríceps con poco peso. Posteriormente se puede aumentar el peso utilizado en el ejercicio.
- **Etapa de enfriamiento.** Realizar dobleces laterales y balanceos de brazos a una intensidad baja.

Bloque Anaeróbico 4. Parte Inferior.

- **Etapa de calentamiento.** Se inicia con un calentamiento de marcha en el mismo lugar, sea de pie o sentado, a intensidad baja.
- **Etapa de estiramiento.** Realizar estiramiento de isquiotibiales sentado.
- **Etapa de acondicionamiento.** Se realizan sentadillas en silla a una intensidad moderada. Una vez se acostumbre al ejercicio puede convertirse en otros tipos de sentadillas e incluir peso.
- **Etapa de enfriamiento.** Se finaliza con un enfriamiento de marcha en el mismo lugar, sea de pie o sentado, a intensidad baja

3.4.4. Bloques de Equilibrio

Los ejercicios de equilibrio son particularmente peligrosos por el asociado riesgo de caídas. Se recomienda iniciar utilizando un apoyo y tratando de pararse en un pie. Conforme se progresa, se pueden incluir otros ejercicios de mayor dificultad. Es necesario siempre tener cerca algún tipo de apoyo o una pared al realizar nuevos ejercicios.

Usualmente la duración recomendada de los ejercicios de equilibrio es de pocos minutos, por lo que suelen acompañar a otros tipos de ejercicios. Al ser actividades de una intensidad leve no es necesario el calentamiento. Se recomienda realizarlos al menos 3 veces a la semana.

Bloque de Equilibrio 1.

- **Etapas de estiramiento.** Realizar estiramiento de isquiotibiales.
- **Etapas de acondicionamiento.** Realizar ejercicios de equilibrio con una sola pierna.

Bloque de Equilibrio 2.

- **Etapas de estiramiento.** Realizar estiramientos de pantorrilla
- **Etapas de acondicionamiento.** Realizar levantamiento de los dedos del pie.

Bloque de Equilibrio 3.

- **Etapas de estiramiento.** Realizar estiramientos de isquiotibiales.
- **Etapas de acondicionamiento.** Realizar balanceo de piernas en tres direcciones

Bloque de Equilibrio 4.

- **Etapas de estiramiento.** Realizar estiramientos de la parte posterior de la pierna.
- **Etapas de acondicionamiento.** Realizar ejercicio de inclinación hacia adelante.

3.5. Forma de Aplicación

Para la aplicación de esta guía de entrenamiento se utilizará el formato de planificación semanal de ejercicio y actividad física del Instituto Nacional del Envejecimiento de EE. UU. (Ver Anexo 6), siguiendo las recomendaciones e indicaciones dadas anteriormente.

Después de establecer las actividades que realizará ese día, se llenará cada día de la semana con el bloque de ejercicios correspondiente al o los realizados. En caso de realizar ejercicios aeróbicos y anaeróbicos de manera combinada, se recomienda realizar los anaeróbicos antes de los aeróbicos con la finalidad de reducir el riesgo de hipoglucemia.

Se recomienda imprimir este formato y tenerlo en algún lugar visible o cercano al momento de ejercitarse, con la finalidad de llevar un registro correcto y constante de sus actividades. A continuación, se presenta un ejemplo de cómo se llena la tabla semanal.

Tabla 5. Ejemplo de llenado del registro semanal.

Semana:	Del 5 al 11 de febrero de 2024						
Tipo de Actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Ejercicios Aeróbico	Bloque 1	-	-	Bloque 2	-	-	Bloque 1
Anaeróbicos en la parte superior del cuerpo	-	-	-	-	Bloque 1	-	-
Anaeróbicos en la parte inferior del cuerpo	-	Bloque 4	-	-	-	-	Bloque 2
Ejercicios de Equilibrio	Bloque 2	-	-	Bloque 3	Bloque 4	-	Bloque 1

Se incluye, además, un registro de actividad de progreso mensual con la finalidad de monitorear su estado de salud físico en relación a la realización de ciertas actividades.

Tabla 6. Registro de Actividad de Progreso Mensual

Tipo de Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Aeróbico: Escoja una distancia fija, como por ejemplo desde su casa hasta la esquina, y anote cuánto tiempo le toma caminarla.												
Fuerza de la parte superior del cuerpo: Cunte la cantidad de flexiones de brazos que puede realizar cómodamente en 2 minutos												
Fuerza de la parte inferior del cuerpo: Cunte la cantidad de veces que puede levantarse de una silla que puede realizar cómodamente en 2 minutos												
Equilibrio: Mida el tiempo mientras se puede equilibrar sobre un pie, sin apoyo, durante el mayor tiempo posible. Repita el ejercicio con el otro pie.												
Flexibilidad: Observe hasta dónde puede llegar hacia los												

dedos de los pies hasta que sientas un estiramiento.												
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: (United State, National Institute of Aging, 2024)

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación apuntan a que la elaboración de una guía de entrenamiento era necesaria, así como que la falta de suficiente actividad física es multifactorial y se relaciona a la falta de información, la monotonía de los ejercicios realizados, a la dificultad de llevar un registro de progreso, entre otros. Además, dentro de la revisión de literatura e investigaciones previas se corroboró que la aplicación de estrategias de actividad física es fundamental para el tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2.

Se evidenció, también, que las estrategias aplicadas actualmente son insuficientes para lograr un cambio significativo en la población estudiada. Se encontró una falta de información muy grande, no solo en los métodos de tratamiento no farmacológico en la DM2, sino también en la gran variedad de estrategias que existen para esta finalidad. Esta falta de información es bilateral, siendo usual que tanto el individuo como sus entrenadores -de tenerlos- desconozcan estas intervenciones.

Un hallazgo crítico que emerge de este estudio es la necesidad de desmedicalizar la actividad física sin desvincularla del marco clínico. Muchos pacientes perciben el ejercicio como una extensión de su tratamiento farmacológico, lo que contribuye a su abandono. La guía aborda este problema al integrar elementos lúdicos, variabilidad en las modalidades de ejercicio y la posibilidad de elección dentro de un abanico de opciones seguras. Esto no solo mitiga la monotonía, sino que también reconecta al individuo con la actividad que realiza, un aspecto frecuentemente descuidado en las intervenciones tradicionales. Al fomentar la autonomía se avanza hacia una corresponsabilidad activa en el manejo de la salud.

Otras limitaciones constatadas en el sector de la salud fueron prácticas, ya que no existe un direccionamiento directo desde los profesionales de la salud hacia los profesionales del entrenamiento deportivo, siendo la comunicación entre estas áreas prácticamente inexistente. En un contexto donde la intervención en DM2 debe ser integral esto es especialmente preocupante y abre la posibilidad para investigaciones a futuro.

Se diseñó una guía de entrenamiento que, por su carácter modular y su facilidad de registro en el progreso individual, se ajusta a las diversas necesidades que puede presentar la población objetivo. Esta guía aporta de forma estructural y práctica una forma de conexión entre el sector médico y deportivo, permitiendo a profesionales de salud y entrenadores monitorear los avances

de manera más eficiente. La misma, al ser modular y tener elementos de retroalimentación, se considera apropiada para este sector demográfico.

La guía, además, logra la integración de metas a corto y mediano plazo, aspectos clave para mantener la adherencia al programa de actividad física, ya que fomentan un sentido de logro continuo y reducen la probabilidad de abandono debido a la frustración o el desinterés, dando a los individuos mayor autonomía y comprensión sobre las estrategias deportivas utilizadas. Esto es fundamental para reducir la monotonía y mejorar aspectos como la educación y el autocuidado.

La efectividad de la guía propuesta radica en su capacidad para operar como un puente tangible entre la teoría científica y la aplicación práctica en entornos reales. Al estructurarse en módulos progresivos y autoajustables incorpora mecanismos de retroalimentación que permiten adaptaciones en tiempo real, basadas en la respuesta al ejercicio. Esto es particularmente relevante en adultos mayores, donde factores como la variabilidad glucémica, la presencia de comorbilidades o la fluctuación en los niveles de energía requieren intervenciones dinámicas y personalizadas que las rutinas genéricas no pueden ofrecer. La guía, en esencia, transforma datos fisiológicos y percepciones subjetivas en acciones concretas, empoderando al usuario mediante herramientas sencillas pero científicamente robustas y sienta las bases para un cambio de paradigma.

La sostenibilidad de cualquier intervención en DM2 depende de su integración en redes existentes de atención y apoyo. La guía diseñada ofrece un lenguaje común entre médicos, educadores en diabetes, entrenadores e incluso familiares, facilitando la comunicación interdisciplinaria que hoy es una barrera. Su implementación podría servir como base para protocolos institucionales en sistemas de salud pública, donde la escalabilidad y la eficiencia de recursos son prioritarias.

Futuras investigaciones deberían cuantificar no solo su impacto en marcadores glucémicos o antropométricos, sino también en resultados de bienestar psicosocial, costo-efectividad y la reducción de complicaciones a largo plazo, consolidando así el ejercicio supervisado como un pilar fundamental en el manejo integral de la diabetes. Al estandarizar métricas de progreso, se crea un banco de datos invaluable para la inclusión de programas de ejercicio supervisado en los esquemas de salud pública. Esto podría impulsar la creación de financiamiento específico para que pacientes

de bajos recursos accedan a entrenadores certificados, reconociendo oficialmente al ejercicio como terapia no farmacológica esencial.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que la guía de entrenamiento sea implementada como elemento en el tratamiento de la DM2 en adultos mayores a 50 años, adecuando sus elementos a las particularidades de la población o comunidad en donde se vaya a aplicar. Además, es importante la participación de las redes de apoyo alrededor de los individuos con DM2, para facilitar el proceso de habituación a estas actividades físicas.

La integración de estas redes de apoyo debe ser estructurada. Programas de mentoría donde pacientes con buen manejo de su condición acompañen a quienes inician el proceso han demostrado aumentar la adherencia al ejercicio y mejorar la autoeficacia percibida. Estas podrían operar a través de plataformas digitales o comunitarias, facilitando el intercambio de experiencias y la creación de grupos de ejercicio supervisados en entornos como centros comunitarios, gimnasios o parques, añadiendo un componente de sostenibilidad y pertinencia cultural al programa.

Sugiero, además, la implementación de un estudio longitudinal para evaluar el impacto del programa a lo largo del tiempo, para lo cual esta investigación brinda los indicadores que pueden funcionar como punto de partida. Además, existe una oportunidad de investigar las necesidades de actividad física en presencia de multimorbilidad, lo cual debido a las características de la población estudiada no fue objetivo de la investigación actual.

A nivel general, se recomienda que los sistemas de salud brinden alternativas similares a guías o programas que permitan una facilidad de aplicación a las diferentes poblaciones con DM1 y DM2. Desde una perspectiva de salud pública, la estandarización de guías de entrenamiento validadas para el manejo de la DM2 permitiría no solo optimizar recursos, sino también reducir la variabilidad en la calidad de la atención que actualmente reciben estos pacientes.

Esta implementación debería incluir protocolos de capacitación para profesionales de la salud en entornos primarios, asegurando que médicos, enfermeras y educadores en diabetes puedan prescribir y supervisar la actividad física. Esto requeriría, además, la creación de materiales educativos accesibles que traduzcan los principios técnicos del ejercicio en lenguaje práctico, considerando barreras comunes como el analfabetismo funcional o la falta de acceso a tecnología.

La escalabilidad de estos programas dependerá de su adaptabilidad a diferentes contextos socioeconómicos y culturales. Es imperativo desarrollar modalidades de seguimiento híbridas - presenciales y virtuales- que lleguen a poblaciones rurales o con movilidad reducida, utilizando tecnologías de bajo costo como mensajes de texto o aplicaciones básicas para seguimiento. La colaboración con autoridades locales y organizaciones comunitarias sería clave para asegurar que las guías no solo sean sólidas, sino también culturalmente pertinentes y logísticamente viables, cerrando así la brecha entre la evidencia científica y la realidad cotidiana de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Akin, S., & Bölük, C. (2020). Prevalence of comorbidities in patients with type-2 diabetes mellitus. *Primary Care Diabetes*, 14(5), 431-434. doi:<https://doi.org/10.1016/j.pcd.2019.12.006>
- American Diabetes Association. (2021). Standards of Medical Care in Diabetes - 2021. *Clinical Diabetes*, 39(1), 14-43. doi:<https://dx.doi.org/10.2337/cd21-as01>
- American Diabetes Association. (2023). *Aerobic, Resistance, Balance and Flexibility Exercises*. Recuperado el 14 de Diciembre de 2024, de https://professional.diabetes.org/sites/dpro/files/2023-12/sci_2020_lwt2_exercises_8_5x11_final_singles.pdf
- American Diabetes Association. (s.f.). *Prediabetes Education & Treatments*. Recuperado el 19 de Agosto de 2024, de <https://diabetes.org/about-diabetes/prediabetes>
- American Diabetes Association. (s.f.). *Weekly Exercise Targets*. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de <https://diabetes.org/health-wellness/fitness/weekly-exercise-targets>
- Asociación Latinoamericana de Diabetes. (2019). Guías ALAD sobre el Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia. *Revista de la Alad*. Recuperado el 3 de diciembre de 2024, de https://www.revistaalad.com/guias/5600AX191_guias_alad_2019.pdf
- Barnard-Kelly, K., & Chernavsky, D. (2020). Social Inequality and Diabetes: A Commentary. *Diabetes Ther*, 11(1), 803-811. doi:<https://doi.org/10.1007/s13300-020-00791-4>
- Beck, R., Riddlesworth, T., Ruedy, K., Ahmann, A., Haller, S., Kruger, D., . . . Bergenstal, R. (2017). Continuous Glucose Monitoring Versus Usual Care in Patients With Type 2 Diabetes Receiving Multiple Daily Insulin Injections. *Annals of Internal Medicine*, 167(6), 365-374. doi:<https://doi.org/10.7326/M16-2855>
- Bellary, S., Kyrou, I., Brown, J., & Bailey, C. (2021). Type 2 diabetes mellitus in older adults: clinical considerations and management. *Nature Reviews Endocrinology*, 17(9), 534-548. doi:<https://doi.org/10.1038/s41574-021-00512-2>

- Castrejón-Pérez, R., Aguilar-Salinas, C., Gutiérrez-Robledo, L., Cesari, M., & Pérez-Zepeda, M. (2018). Frailty, diabetes, and the convergence of chronic disease in an age-related condition: a population-based nationwide cross-sectional analysis of the Mexican nutrition and health survey. *Aging Clinical and Experimental Research*, 30(8), 935-941. doi:<https://doi.org/10.1007/s40520-017-0852-2>
- Castro, R. (2022). *Mayo Clinic: The Essential Diabetes Book*. Mayo Clinic Press.
- Chowdhurry, S., Chandra Das, D., Sunna, T., Beyene, J., & Hossain, A. (2023). Global and regional prevalence of multimorbidity in the adult population in community settings: a systematic review and meta-analysis. *eClinicalMedicine*, 57(101860), 1-22. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.101860>
- Colberg, S., Sigal, R., Yardley, J., Riddell, M., Dunstan, D., Dempsey, P., . . . Tate, D. (2016). Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 39(11), 2065-2079. doi:<https://doi.org/10.2337/dc16-1728>
- Ecuador, Ministerio de Salud Pública. (2017). *Diabetes mellitus tipo 2. Guía de Práctica Clínica*. Recuperado el 3 de diciembre de 2024, de https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Diabetes-mellitus_GPC.pdf
- Ecuador, Ministerio de Salud Pública. (2019). *Diabetes Mellitus Tipo 1: Diagnóstico y Manejo*. Recuperado el 3 de diciembre de 2024, de <https://sedep.com.ec/documentos-pdf/protocolo-diabetes-mellitus-tipo1.pdf>
- ElSayed, N., Aleppo, G., Aroda, V., Bannuru, R., Brown, F., Bruemmer, D., . . . Gabbay, R. (2023). Older Adults: Standards of Care in Diabetes-2023. *Diabetes Care*, 46(1), S216-S229. doi:<https://doi.org/10.2337/dc23-S013>
- Fried, L., Tangen, C., Walston, J., Newman, A., Hirsch, C., Gottdiener, J., . . . McBurnie, M. (2001). Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *The Journals of Gerontology: Series A*, 56(3), M146-M157. doi:<https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.m146>
- Gallardo-Rincón, H., Cantoral, A., Arrieta, A., Espinal, C., Magnus, M., Palacios, C., & Tapia Conyer, R. (2021). Revisión: Diabetes tipo 2 en América Latina y el Caribe: Comparación

- regional y por países sobre prevalencia, tendencias, costos y ampliación de la prevención. *Primary Care Diabetes*, 15(2), 352 - 359. doi:<https://doi.org/10.1016/j.pcd.2020.10.001>
- García, L., Pearce, M., Abbas, A., Mok, A., Strain, T., Ali, S., . . . Brage, S. (2023). Non-occupational physical activity and risk of cardiovascular disease, cancer and mortality outcomes: a dose–response meta-analysis of large prospective studies. *British Journal of Sports Medicine*, 57(15), 979-989. Recuperado el 19 de febrero de 2025, de <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/57/15/979.full.pdf>
- Gretebeck, K., Blaum, C., Moore, T., Brown, R., Galecki, A., Strasburg, D., . . . Alexander, N. (2019). Functional Exercise Improves Mobility Performance in Older Adults With Type 2 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Physical Activity and Health*, 16(6), 461–469. doi:<https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0240>
- Harvard Health. (8 de Agosto de 2023). *The 4 most important types of exercise*. Recuperado el 29 de Diciembre de 2024, de <https://www.health.harvard.edu/exercise-and-fitness/the-4-most-important-types-of-exercise>
- Hayes, K. (2021). *Diabetes Sourcebook*. Omnigraphics.
- Henson, J., Davies, M., Bodicoat, D., Edwardson, C., Gill, J., Stensel, D., . . . Yates, T. (2016). Breaking Up Prolonged Sitting With Standing or Walking Attenuates the Postprandial Metabolic Response in Postmenopausal Women: A Randomized Acute Study. *Diabetes Care*, 39(1), 130-138. doi:<https://doi.org/10.2337/dc15-1240>
- Hernández, J., Domínguez, Y., & Mendoza, J. (2018). Efectos benéficos del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus tipo 2. *Revista Cubana de Endocrinología*, 29(2), 1-18. Recuperado el 3 de diciembre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532018000200008
- Hill, J., Galloway, J., Goley, A., Marrero, D., Minners, R., Montgomery, B., . . . Aroda, V. (2013). Scientific Statement: Socioecological Determinants of Prediabetes and Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 36(8), 2430-2439. doi:<https://doi.org/10.2337/dc13-1161>

- International Diabetes Federation. (2021). *IDF Diabetes Atlas* . International Diabetes Federation. Recuperado el 3 de diciembre de 2024, de https://fmdiabetes.org/wp-content/uploads/2022/01/IDF_Atlas_10th_Edition_2021-comprimido.pdf
- Jiménez, D., Casado, P., Santos, R., Jiménez, D., & Hernández, G. (2019). Percepción de la calidad de vida en pacientes adultos mayores con diabetes mellitus tipo II. *Revista de Ciencias Médicas de la Habana*, 26(1), 54-62. Recuperado el 3 de diciembre de 2024, de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=88506#>
- Kanaley, J., Colberg, S., Corcoran, M., Malin, S., Rodríguez, N., Crespo, C., . . . Zierath, J. (2022). Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement from the American College of Sports Medicine. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 54(2), 353-368. Recuperado el 3 de diciembre de 2024, de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8802999/>
- Karter, A., Warton, M., Lipska, K., Ralston, J., Moffet, H., Jackson, G., . . . Miller, D. (2017). Development and Validation of a Tool to Identify Patients With Type 2 Diabetes at High Risk of Hypoglycemia-Related Emergency Department or Hospital Use. *Jama Internal Medicine*, 177(10), 1461-1470. doi:<https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2017.3844>
- Klonoff, D., Wang, J., Rodboard, D., Kohn, M., Li, C., Liepmann, D., . . . Kovatchev, B. (2023). A Glycemia Risk Index (GRI) of Hypoglycemia and Hyperglycemia for Continuous Glucose Monitoring Validated by Clinician Ratings. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 17(5), 1226-1242. doi:<https://doi.org/10.1177/19322968221085273>
- Lee, A., Rawlings, A., Lee, C., Gross, A., Huang, E., Sharrett, R., . . . Selvin, E. (2018). Severe hypoglycaemia, mild cognitive impairment, dementia and brain volumes in older adults with type 2 diabetes: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) cohort study. *Diabetologia*, 61(1), 1956-1965. doi:<https://doi.org/10.1007/s00125-018-4668-1>
- Liu, Y., Ye, W., Zhang, Y., Kuo, C.-H., & Korivi, M. (2019). Resistance Exercise Intensity is Correlated with Attenuation of HbA1c and Insulin in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(1), 140. doi:<https://doi.org/10.3390/ijerph16010140>

- MacDonald, C., Nielsen, S., Bjørner, J., Johansen, M., Christensen, R., Vaag, A., . . . Midtgaard, J. (2021). One-year intensive lifestyle intervention and improvements in health-related quality of life and mental health in persons with type 2 diabetes: a secondary analysis of the U-TURN randomized controlled trial. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, 9(e001840), 1-11. doi:<https://doi.org/10.1136/bmjdr-2020-001840>
- Mayo Clinic. (27 de Marzo de 2024). *Diabetes*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2024, de <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/diabetes/symptoms-causes/syc-20371444>
- Moggetti, P., Balducci, S., Guidetti, L., Mazzuca, P., Rossi, E., Schena, F., . . . Italian Society of Motor and Sports Sciences . (2020). Walking for subjects with type 2 diabetes: A systematic review and joint AMD/SID/SISMES evidence-based practical guideline. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases: NMCD*, 30(11), 1882-1898. Recuperado el 3 de diciembre de 2024, de [https://www.nmcd-journal.com/article/S0939-4753\(20\)30359-8/fulltext](https://www.nmcd-journal.com/article/S0939-4753(20)30359-8/fulltext)
- Neil-Sztramko, S., Caldwell, H., & Dobbins, M. (23 de Septiembre de 2021). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(9), págs. 1-357. Recuperado el 3 de diciembre de 2024, de <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD007651.pub3/full>
- Nunes, B., Flores, T., Mileke, G., & Thumé, E. (2016). Multimorbidity and mortality in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 67(1), 130-138. doi:<https://doi.org/10.1016/j.archger.2016.07.008>
- Organización Mundial de la Salud. (2011). *Standards and operational guidance for ethics review of health-related research with human participants*. Recuperado el 29 de Diciembre de 2024, de World Health Organization: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44783/9789241502948_eng.pdf;jsessionid=F53CC12670E0E85336C40EC075246249?sequence=1

- Organización Mundial de la Salud. (2016). *Informe Mundial Sobre la Diabetes*. Recuperado el 3 de diciembre de 2024, de <https://iris.who.int/bitstream/10665/254649/1/9789243565255-spa.pdf?ua=1>
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *Code of Conduct for responsible Research*. Recuperado el 29 de Diciembre de 2024, de https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/ethics/ccrr-en.pdf?sfvrsn=93f07bc9_7
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Directrices de la OMS Sobre Actividad Física y Hábitos Sedentarios: De un Vistazo*. Recuperado el 29 de Diciembre de 2024, de <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/337004/9789240014817-spa.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2022). *Global Status Report on Physical Activity 2022*. Recuperado el 3 de diciembre de 2024, de <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/363607/9789240059153-eng.pdf?sequence=1>
- Organización Mundial de la Salud. (26 de Junio de 2024). *Actividad física*. Recuperado el 3 de Diciembre de 2024, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Organización Mundial de la Salud. (14 de Noviembre de 2024). *Diabetes*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2024, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- Organización Panamericana de la Salud. (2023). *Perfil de carga de enfermedad por diabetes 2023: Ecuador*. Recuperado el 3 de diciembre de 2024, de https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/57829/OPSNMHNV230014_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Park, J., Kim, S.-W., Nam-Goong, I., Song, K.-H., Yu, J., Jeeong, J., & Cho, E.-H. (2024). Questionnaire-Based Survey of Diabetes Self-Care Activities and Barriers among Young Korean Adults with Early-Onset Diabetes. *Yonsei Medical Journal*, 65(1), 42-47. doi:<https://doi.org/10.3349/ymj.2023.0183>

- Quiñones, A., Markwardt, S., & Botoseneau, A. (2019). Diabetes-Multimorbidity Combinations and Disability Among Middle-aged and Older Adults. *Journal of General Internal Medicine*, 34(6), 944-951. doi:<https://doi.org/10.1007/s11606-019-04896-w>
- Richter, E., Sylow, L., & Hargreaves, M. (2021). Interactions between insulin and exercise. *Biochemical Journal*, 478(21), 3827-3846. doi:<https://doi.org/10.1042/BCJ20210185>
- Riebe, D., Thompson, P., Garber, C., Whitfield, G., Magal, M., & Pescatello, L. (2015). Updating ACSM's Recommendations for Exercise Preparticipation Health Screening. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(11), 2473-2479. Recuperado el 3 de diciembre de 2024, de https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2015/11000/updating_acsm_s_recommendations_for_exercise.28.aspx
- Rockwood, K., & Mitnitski, A. (2007). Frailty in relation to the accumulation of deficits. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 62(7), 722-727. doi:<https://doi.org/10.1093/gerona/62.7.722>
- The Look Ahead Research Group. (2013). Cardiovascular Effects of Intensive Lifestyle Intervention in Type 2 Diabetes. *New England Journal of Medicine*, 369(2), 145-154. doi:<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1212914>
- United State, National Institute of Aging. (2024). *Exercise and Older Adults Toolkit*. Recuperado el 14 de Diciembre de 2024, de <https://www.nia.nih.gov/toolkits/exercise>
- United States, Centers for Disease Control and Prevention. (15 de Mayo de 2024). *National Diabetes Statistics Report*. Recuperado el 20 de Octubre de 2024, de <https://www.cdc.gov/diabetes/php/data-research/index.html>
- United States, National Institute of Aging. (2021). *Los tres tipos de ejercicio que pueden mejorar su salud y capacidad física*. Recuperado el 26 de Diciembre de 2024, de <https://www.nia.nih.gov/espanol/ejercicio/tres-tipos-ejercicio-pueden-mejorar-su-salud-capacidad-fisica>
- United States, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2022). *Risk Factors for Type 2 Diabetes*. Recuperado el 20 de Agosto de 2024, de

<https://www.niddk.nih.gov/health-information/diabetes/overview/risk-factors-type-2-diabetes>

Venezuela, Ministerio del Poder Popular para la Salud. (2020). *Manual para el Abordaje Integral de la Diabetes y la Obesidad en la Red de Atención Comunal de Salud*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2024, de https://www.paho.org/sites/default/files/2020-09/Manual_Diabetes_y_Obesidad.pdf

Zhao, R., O'Sullivan, A., & Fiatarone, M. (2018). Exercise or physical activity and cognitive function in adults with type 2 diabetes, insulin resistance or impaired glucose tolerance: a systematic review. *European Review of Aging and Physical Activity*, *15*(1), 1-16. doi:<https://doi.org/10.1186%2Fs11556-018-0190-1>

ANEXOS

Anexo 1. Guía de Entrevista Semiestructurada

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Previo a iniciar la entrevista, se deben aclarar ciertos puntos:

- El o los entrevistadores deberán presentarse ante la persona entrevistada, invitándole a que ésta se presente también.
- Se explicará el motivo e importancia de su participación y agradecerle por ello.
- Recalcar el nivel de total confidencialidad y anonimato de la información recogida.
- Especificar que el objetivo de la entrevista es conocer su criterio con respecto a ciertos aspectos de su salud, por lo que no hay respuestas correctas o incorrectas.
- La necesidad de responder a las preguntas o temas de la entrevista de la manera más honesta posible, con la posibilidad de en cualquier momento negarse a responder alguna.
- El proceso es de carácter voluntario y sin ningún tipo de presión.

Fecha: _____ **Sexo:** _____ **Edad:** _____

Tiempo entrenando: _____ **Tiempo de diagnóstico de DM2:** _____

Tema: Estado de salud

- a) ¿Cómo considera su estado actual de salud?
- b) ¿Cuáles son las dificultades de salud más grandes?
- c) ¿Qué cambios tuvo que realizar en sus actividades cotidianas debido a su diagnóstico?
- d) ¿Cuántas horas duerme aproximadamente?
- e) ¿Cuándo fue la última vez que se realizó un seguimiento médico?
- f) ¿Se siente usualmente estresado, tenso, agotado o ansioso?
- g) ¿De qué forma controla su alimentación?
- h) ¿Qué tan constantemente monitorea su nivel de glucosa? ¿Cómo?

Tema: Rutina de ejercicios

- a) ¿Qué tan regularmente se ejercita?
- b) ¿Realiza algún tipo de entrenamiento guiado?
- c) ¿El lugar donde se ejercita es usualmente cómodo? Especifique.
- d) ¿Considera que las instalaciones o maquinarias son adecuadas para usted? ¿Por qué?
- e) ¿Qué dificultades encuentra al ejercitarse?
- f) ¿Considera que necesita cambiar su rutina de ejercicios? ¿Por qué?

- g) ¿Qué tipo de objetivos se plantea al ejercitarse?
- h) ¿Usualmente cuál es su estado de ánimo al ejercitarse?
- i) ¿Estaría dispuesto a seguir una nueva rutina de ejercicios hecha específicamente para personas con DM2 de su rango de edad?

Tema: Edad

- a) ¿Considera que su movilidad se ve reducida debido a su edad? ¿Por qué?
- b) ¿Ha realizado modificaciones a su rutina debido a su edad?
- c) ¿Se siente agotado en algún momento de su día? ¿Por qué?
- d) ¿Qué factores más relevantes cree usted que le generan cansancio?
- e) ¿Qué otros cambios significativos ha tenido su cuerpo debido a su edad? Especifique
- f) ¿Qué nivel de independencia considera que posee en su día a día?
- g) ¿Algún factor de envejecimiento le dificulta ejercitarse?

Anexo 2. Cuestionario

CUESTIONARIO DE CONDICIONES Y AUTOCUIDADO EN DIABETES

El cuestionario tiene como finalidad detectar las condiciones de autopercepción de salud y autocuidado relacionado con la Diabetes Mellitus Tipo 2 y su edad. Es confidencial y académico; la información compilada será anónima.

Se responde escribiendo una X en el cuadro que considere que lo representa. Dentro de la escala, Nunca implica que no recuerda que le haya sucedido y Siempre significa que le ocurre a diario. Por favor, conteste a todos los criterios una sola vez. Si no está seguro de qué respuesta dar, escoja la que le parezca más apropiada; a veces ésta puede ser la primera que vino a su mente.

No existen respuestas equivocadas.

	Pregunta	Nunca	Casi Nunca	A Veces	Casi Siempre	Siempre
1	Me es difícil controlar mi nivel de glucosa					
2	Se me dificulta ser constante en la realización de ejercicios					
3	Es complicado saber qué ejercicios realizar					
4	Como más de lo que me recomienda mi médico					
5	Mi edad me dificulta la realización de ejercicios					
6	El pensar en mi peso me genera ansiedad y/o estrés					
7	Los ejercicios que realizo me generan dolor					
8	Me siento estancado/a con mi rutina de ejercicios					

9	Siento que el ejercicio que realizo es insuficiente					
10	Me siento desmotivado a ejercitarme					
11	Me siento frustrado/a con mi estado de salud					
12	Se me dificulta ejercitarme debido a la diabetes					

Anexo 3. Consentimiento Informado

UNIVERSIDAD METROPOLITANA DEL ECUADOR

FACULTAD DE SALUD Y CULTURA FÍSICA

Consentimiento Informado

La presente actividad tiene como responsable a la estudiante **María Fernanda Orozco Espinoza**, en proceso de titulación en la carrera de Entrenamiento Deportivo de la Facultad de Salud y Cultura Física de la Universidad Metropolitana del Ecuador. El objetivo es la obtención de datos para el diseño de una guía de entrenamiento para adultos de entre 50 y 60 años con Diabetes Mellitus tipo 2. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados:

Información de la actividad. La investigación tiene la intención de poder aportar un análisis y explicación de los ejercicios más adecuados para su condición de salud y su grupo etario, con el objetivo de que su aplicación brinde una mejora en su salud

Beneficios.

- La obtención de información valiosa para el desarrollo de sus potencialidades y la mejora de su salud.
- Identificación de potenciales riesgos a su salud.

Riesgos del estudio. Su participación en esta actividad no implica riesgo alguno, no afecta ningún aspecto de su integridad física, psicológica, moral, ni social.

Confidencialidad. La información que se recogerá será confidencial, anónima y no se usará para ningún otro propósito fuera de los que la actividad académica e investigativa requiera.

- Usted permite que se documente su sesión en audio. Si o No
- Usted permite que el entrevistador escriba los datos necesarios. Si o No

Participación voluntaria. Usted decide participar libremente y ratifica que no está obligado ni coaccionado.

Costo. Usted no tendrá que pagar nada por su participación.

Tiempo. Se realizarán dos entrevistas que cada una durará alrededor de 30 minutos.

Consultas e interrogantes. Si tiene alguna duda sobre la actividad, procedimiento o trato que recibe puede comunicarse al correo del tutor rarteaga@umet.edu.ec

Yo, _____ con cédula de identidad _____, libremente y sin ninguna presión, acepto participar en la investigación y entrevista. Estoy de acuerdo con la información recibida. Reconozco que la información que se provea en el curso de esta actividad es estrictamente confidencial y no será usada por ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin su consentimiento. He sido informado/a de que puedo hacer preguntas y que libremente puedo decidir no participar si es que existe un perjuicio.

Firma de la estudiante

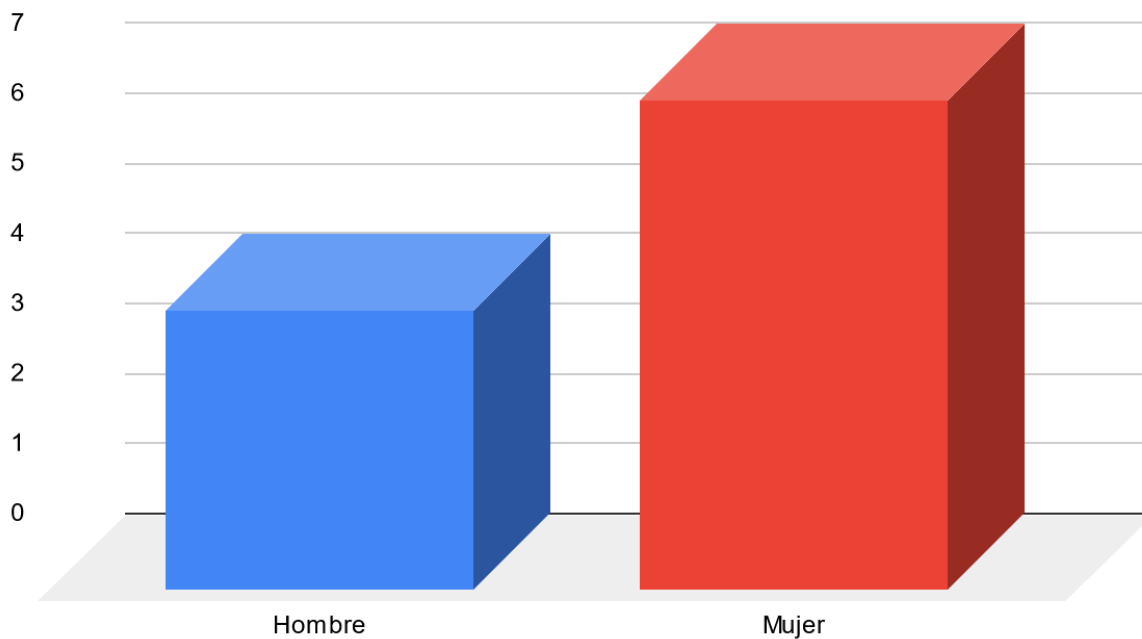
Firma del entrevistado

Gracias por su colaboración

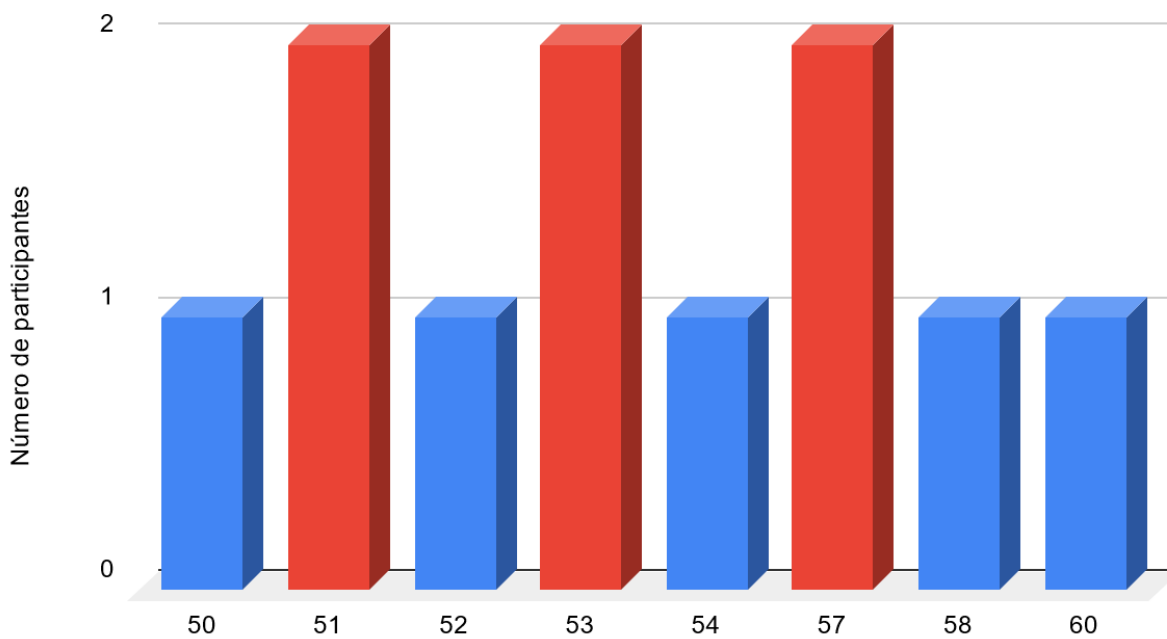
Anexo 4. Resultados Gráficos y Estadísticos

Anexo 4.1 Datos Demográficos

Sexo de los participantes

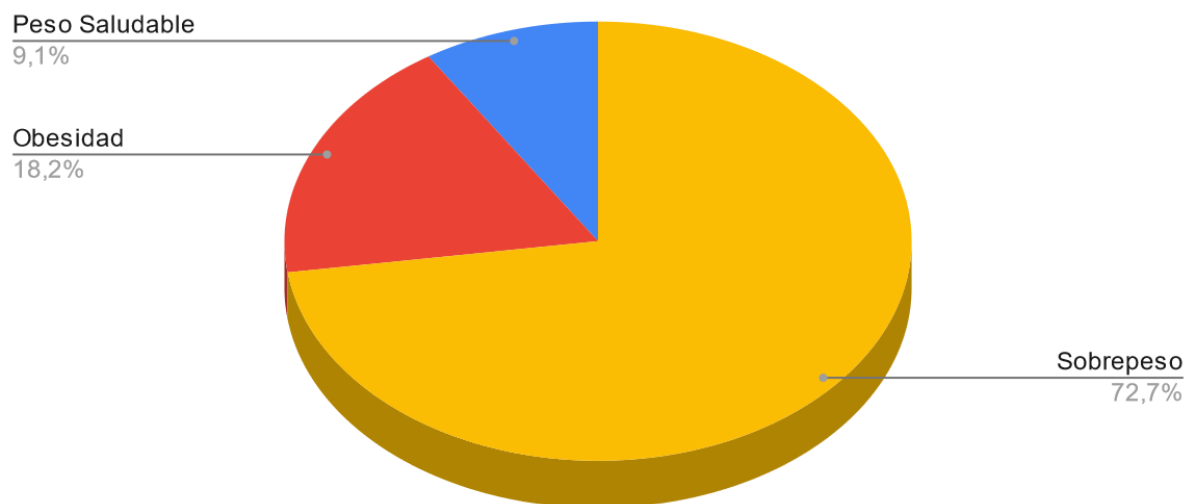


Edad de los participantes

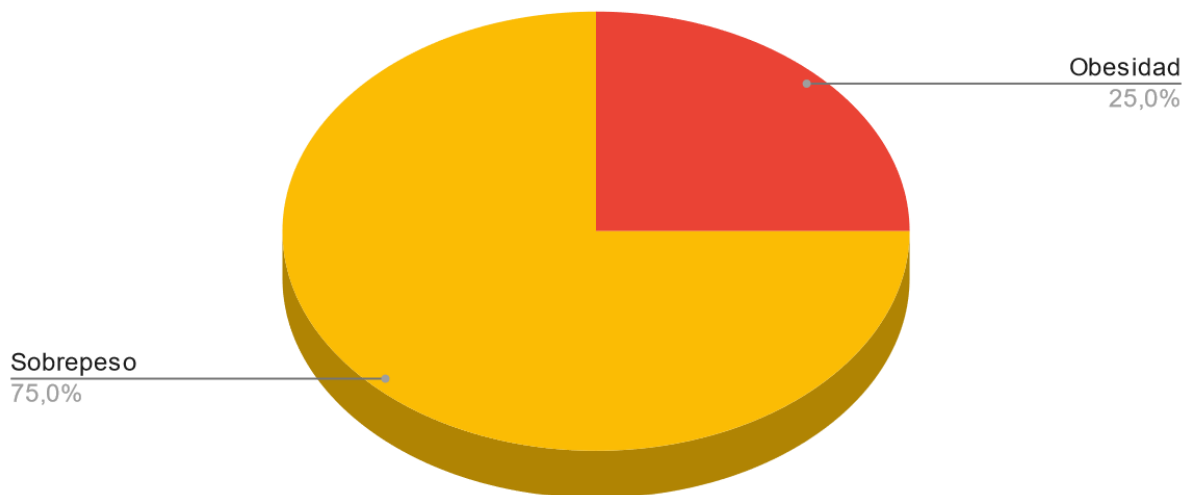


Anexo 4.2 Resultados Estadísticos

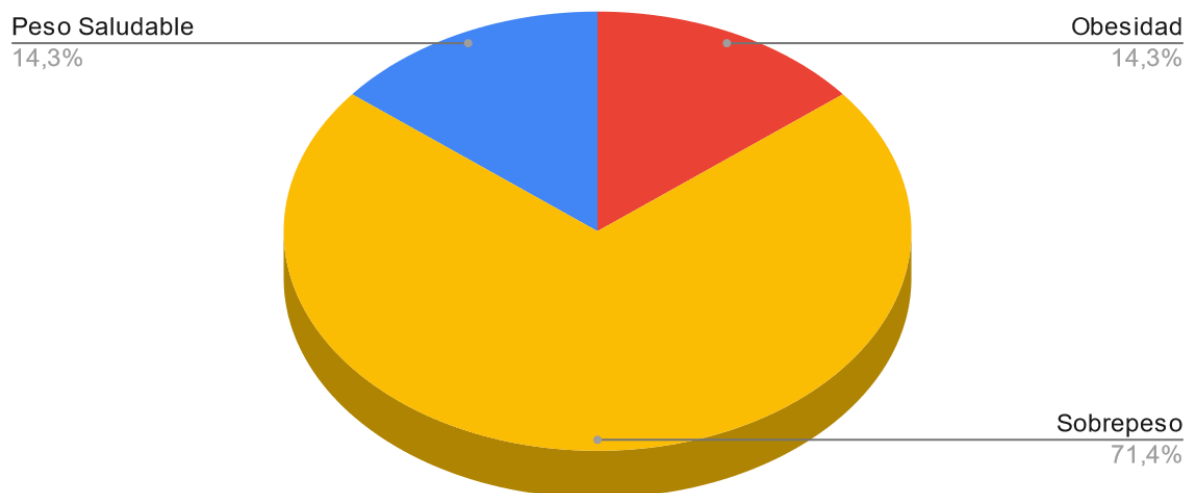
Índice de Masa Corporal General



IMC en hombres

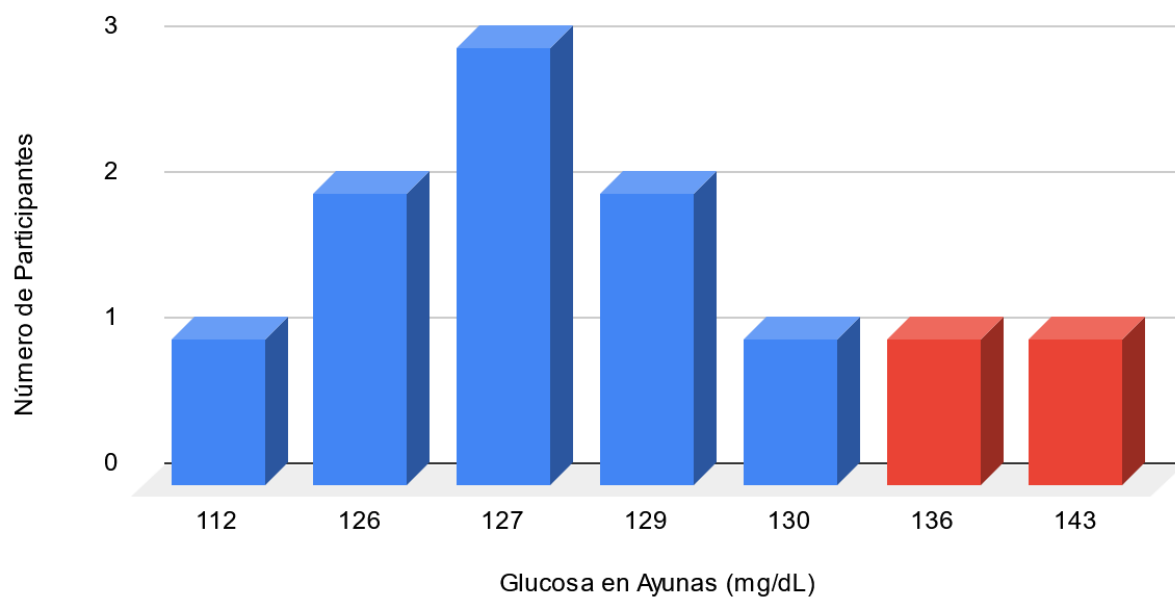


IMC en mujeres



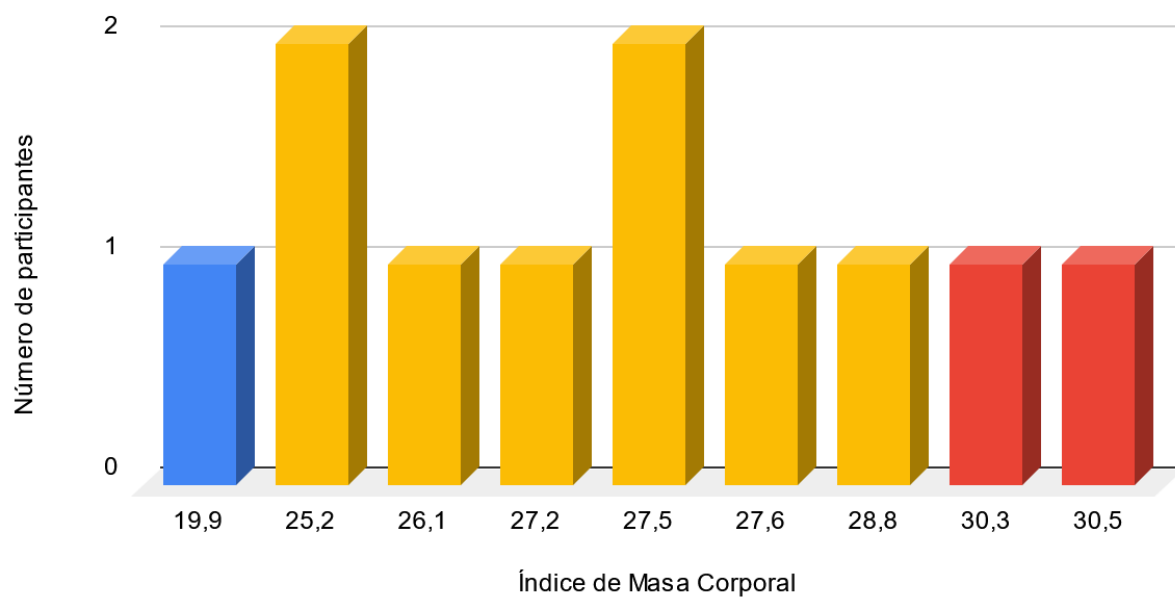
Tendencia de promedio de Glucosa en Ayunas

En rojo: promedios mayores a lo recomendado



Tendencia de Índice de Masa Corporal

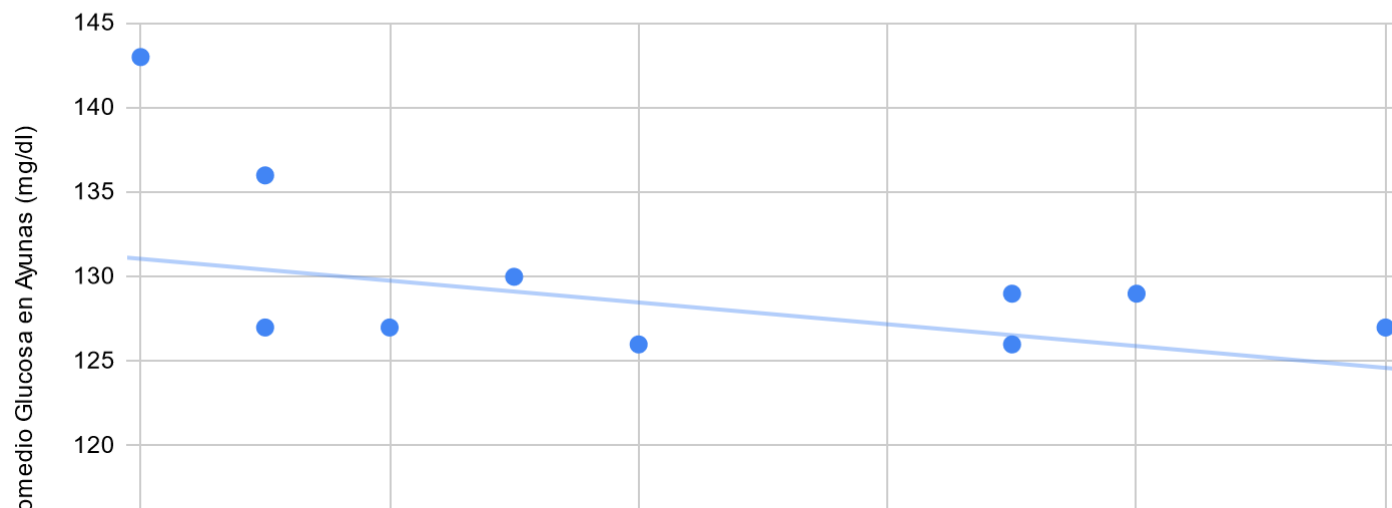
En azul: Peso Saludable. En naranja: Sobrepeso. En rojo: Obesidad



Anexo 4.3 Correlación de variables

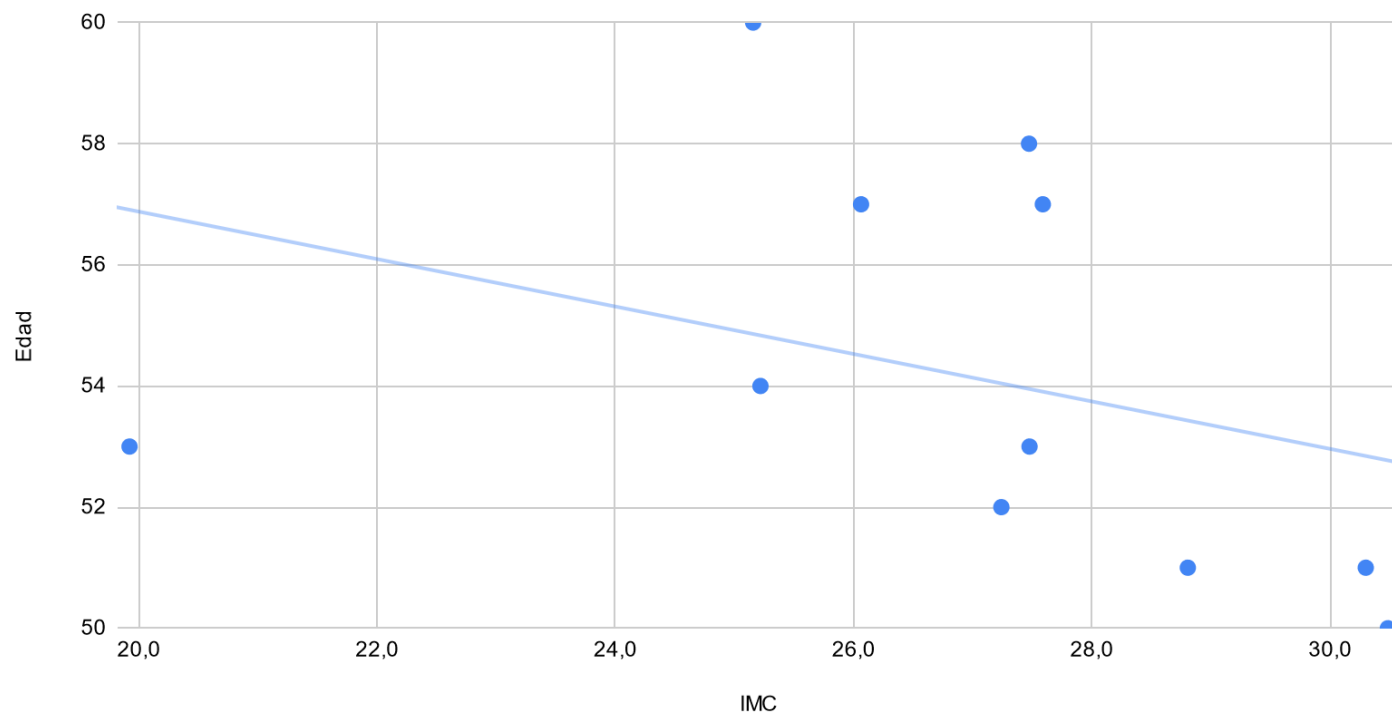
Correlación entre glucosa en ayunas y edad

● Promedio Glucosa en Ayunas (mg/dl) — Línea de tendencia de Promedio Glucosa en Ayunas (mg/dl) $R^2 = 0,081$



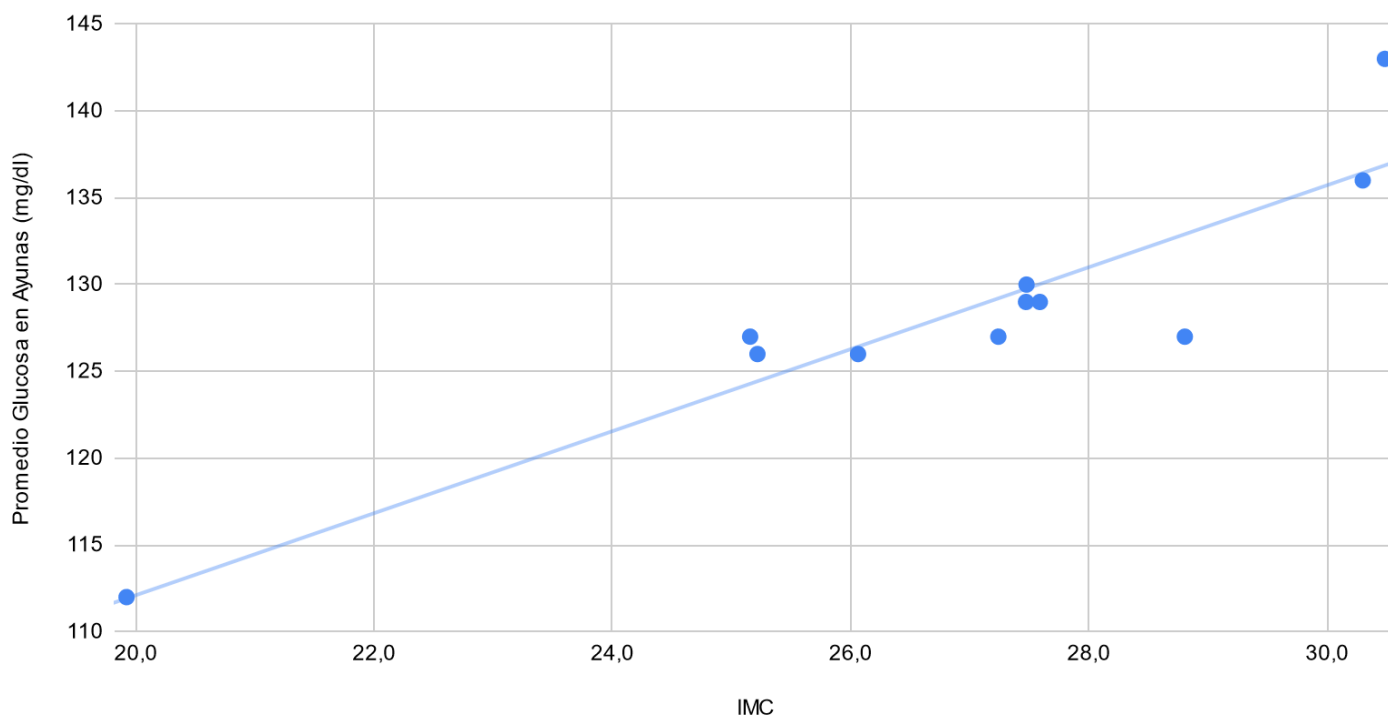
Correlación entre edad e IMC

● Edad — Línea de tendencia de Edad $R^2 = 0,118$



Correlación entre glucosa en ayunas e IMC

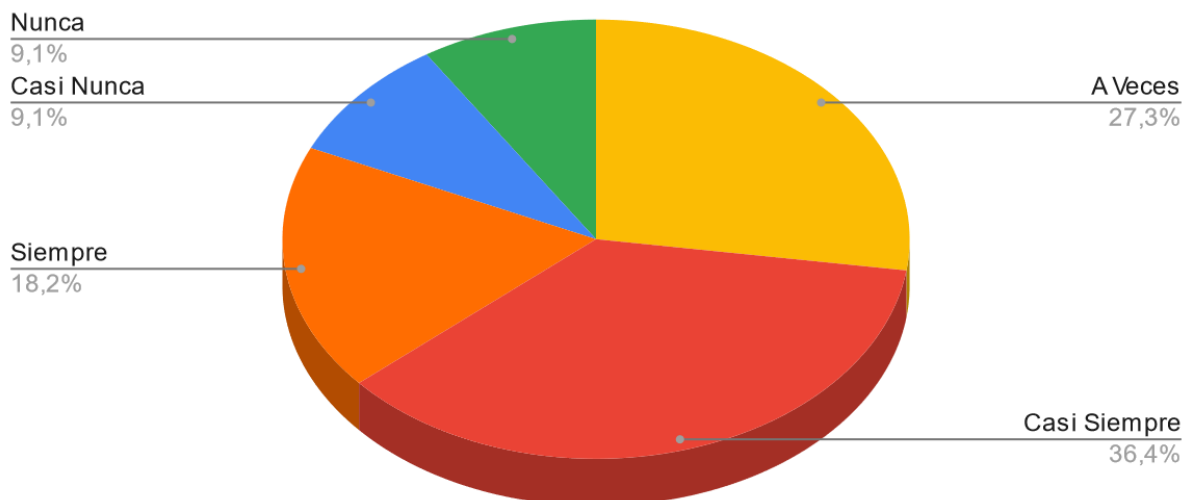
● Promedio Glucosa en Ayunas (mg/dl) — Línea de tendencia de Promedio Glucosa en Ayunas (mg/dl) $R^2 = 0,841$



Anexo 5. Resultados de Cuestionario

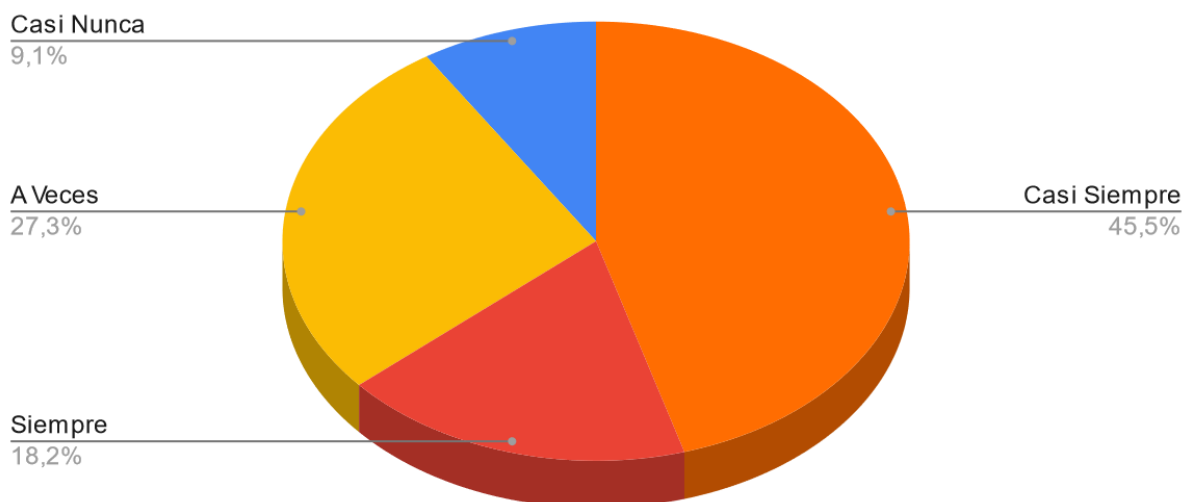
Pregunta 1

Me es difícil controlar mi nivel de glucosa



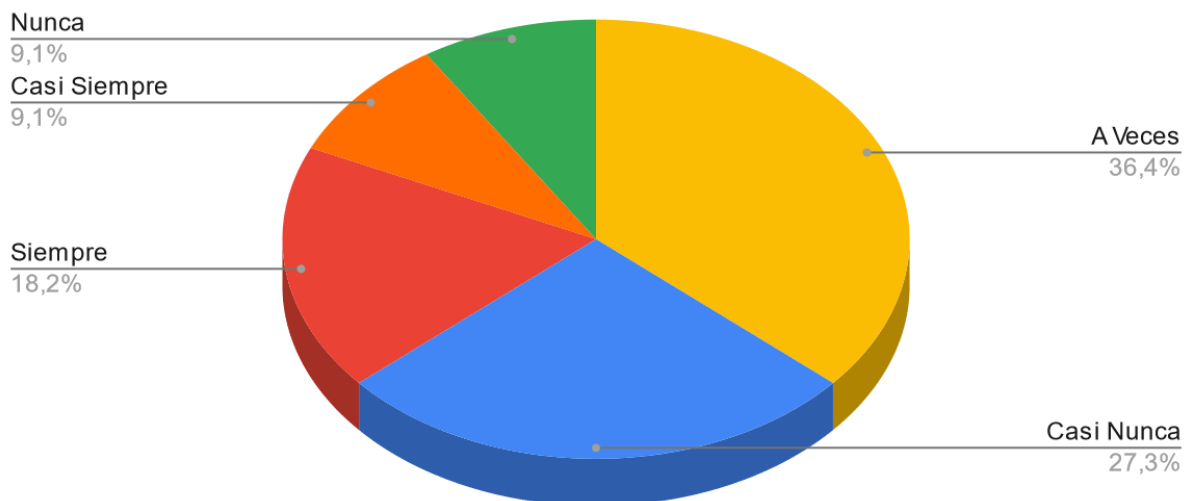
Pregunta 2

Se me dificulta ser constante en la realización de ejercicios



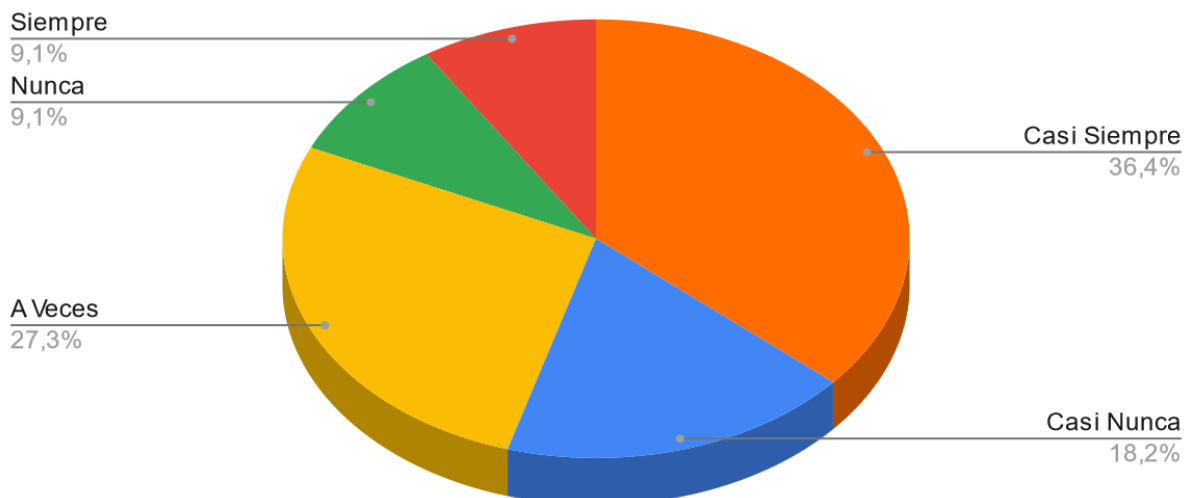
Pregunta 3

Me es complicado saber qué ejercicios realizar



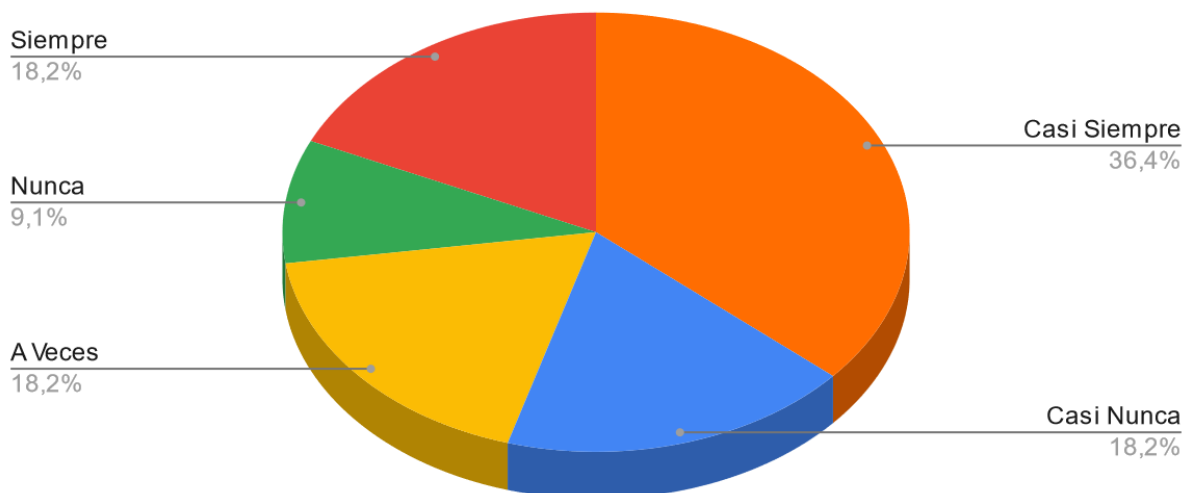
Pregunta 4

Como más de lo que me recomienda mi médico



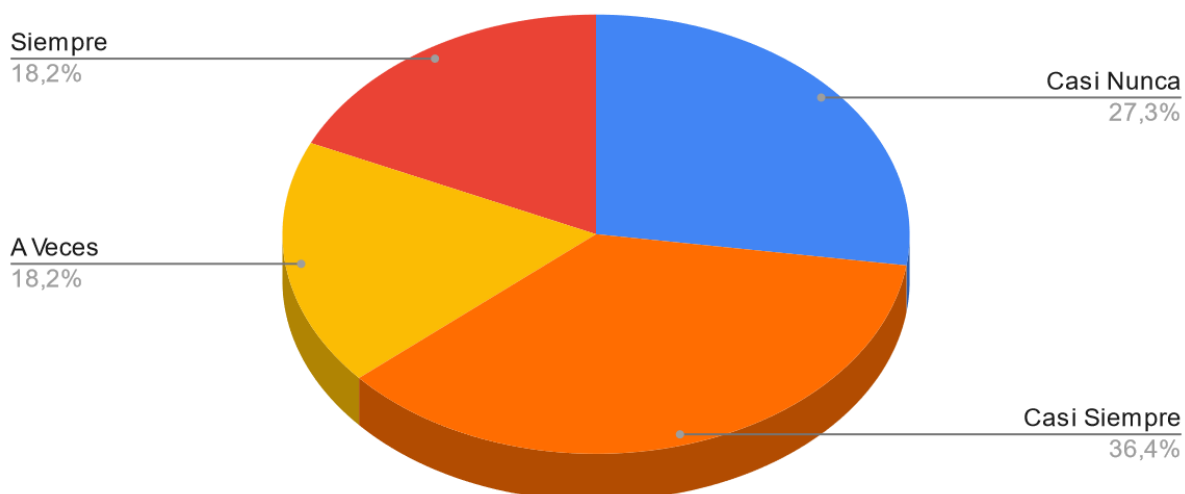
Pregunta 5

Mi edad me dificulta la realización de ejercicios



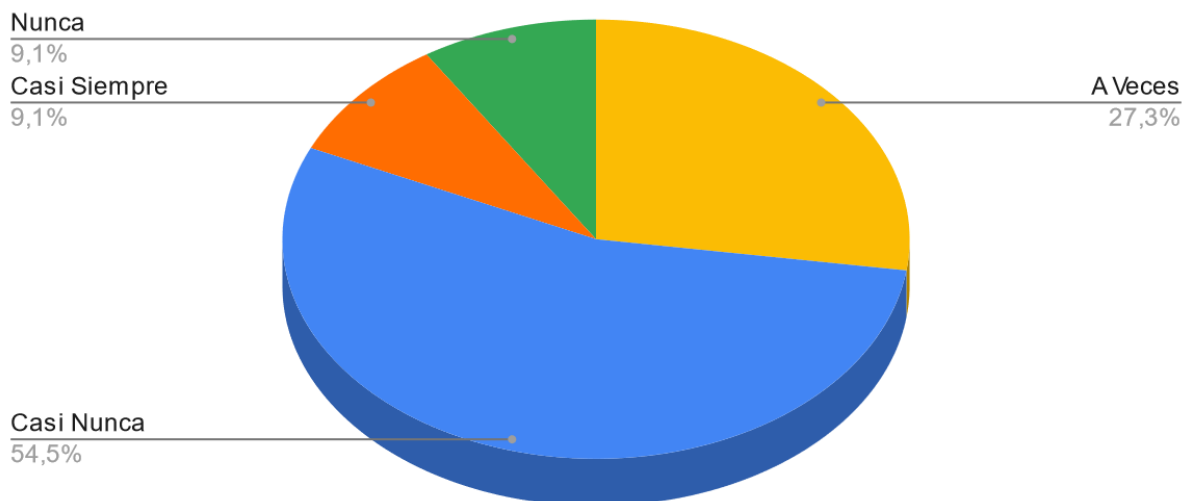
Pregunta 6

El pensar en mi peso me genera ansiedad y/o estrés

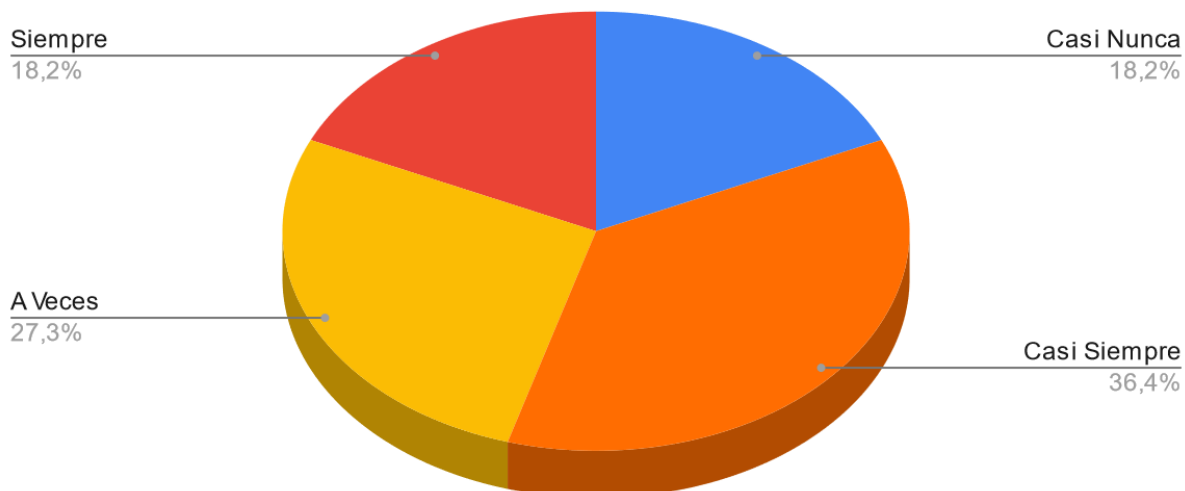


Pregunta 7

Los ejercicios que realizo me generan dolor

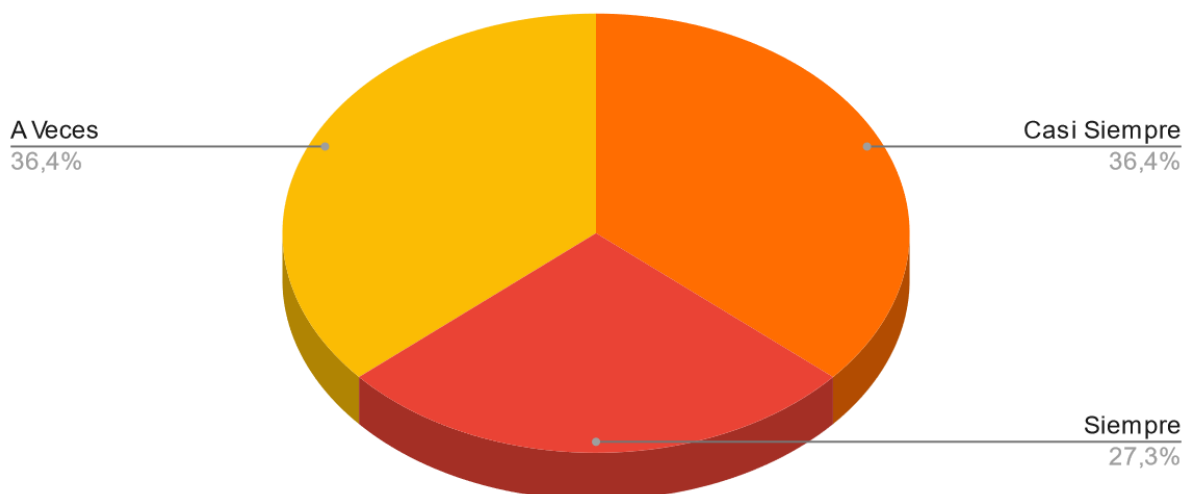
**Pregunta 8**

Me siento estancado/a con mi rutina de ejercicios

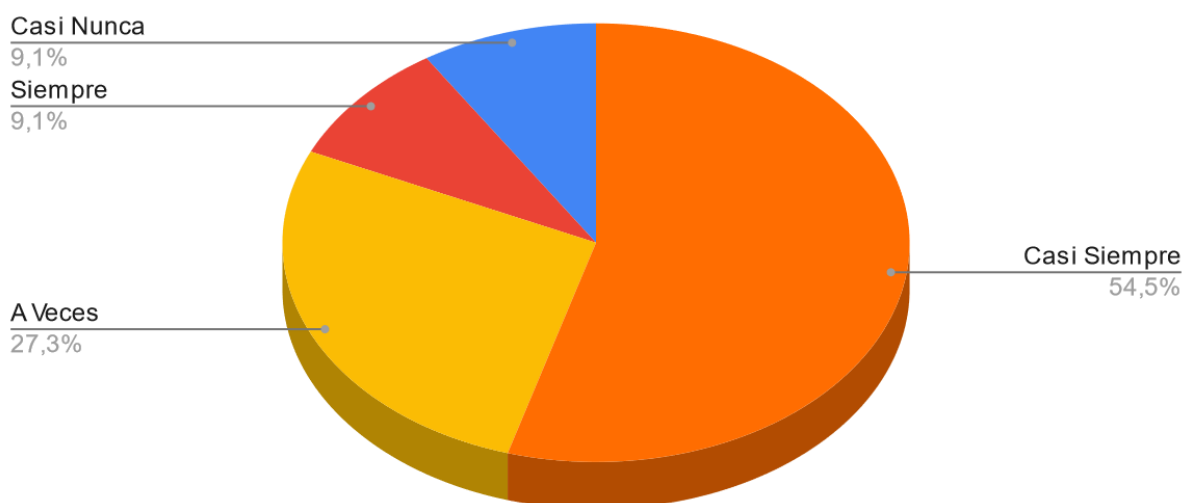


Pregunta 9

Siento que el ejercicio que realizo es insuficiente

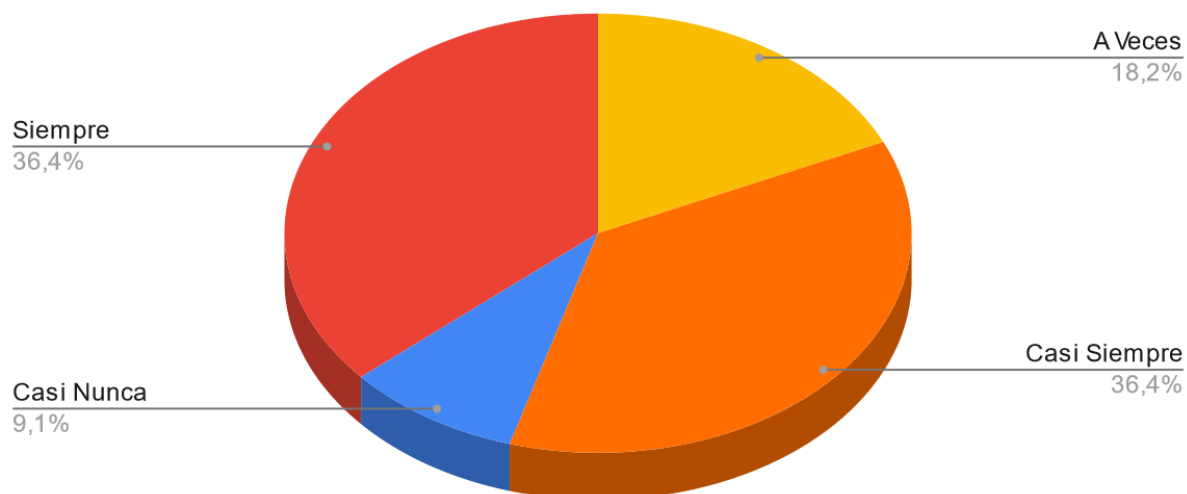
**Pregunta 10**

Me siento desmotivado a ejercitarme

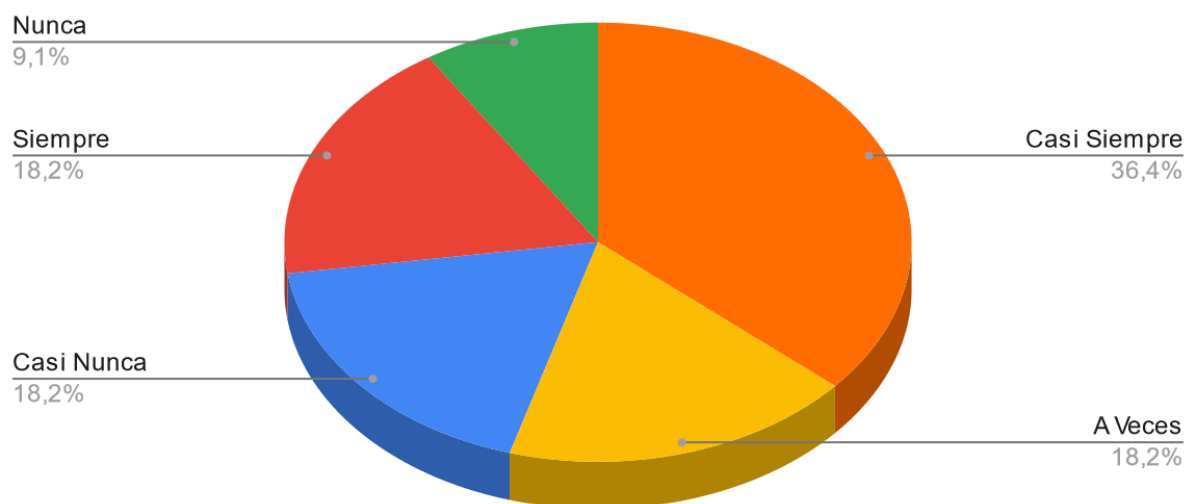


Pregunta 11

Me siento frustrado/a con mi estado de salud

**Pregunta 12**

Se me dificulta ejercitarme debido a la diabetes



Anexo 6. Plan Semanal Ejercicios y Actividad Física

Plan Semanal de Ejercicios y Actividad Física

Utilice este formulario para estructurar su propio plan de ejercicios y actividad física. Establezca como objetivo al menos 150 horas semanales de actividades aeróbicas de intensidad moderada, así como actividades anaeróbicas en los grupos musculares más importantes por al menos dos días a la semana sin repetir grupo muscular en días consecutivos. Se recomienda que no pasen más de 2 días entre sesiones de ejercicio.

Si bien es recomendado ejercitarse diariamente al menos 30 minutos, ejercítese el tiempo que sus condiciones le permitan. No olvide incluir ejercicios de equilibrio. En caso de realizar ejercicios aeróbicos y anaeróbicos consecutivamente, se recomienda realizar los anaeróbicos antes de los aeróbicos con la finalidad de reducir el riesgo de hipoglucemia.

Semana:								
Tipo de Actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Ejercicios Aeróbico								
Anaeróbicos en la parte superior del cuerpo								
Anaeróbicos en la parte inferior del cuerpo								
Ejercicios de Equilibrio								

Fuente: Traducido y adaptado del Instituto Nacional del Envejecimiento de EE. UU. (2024)